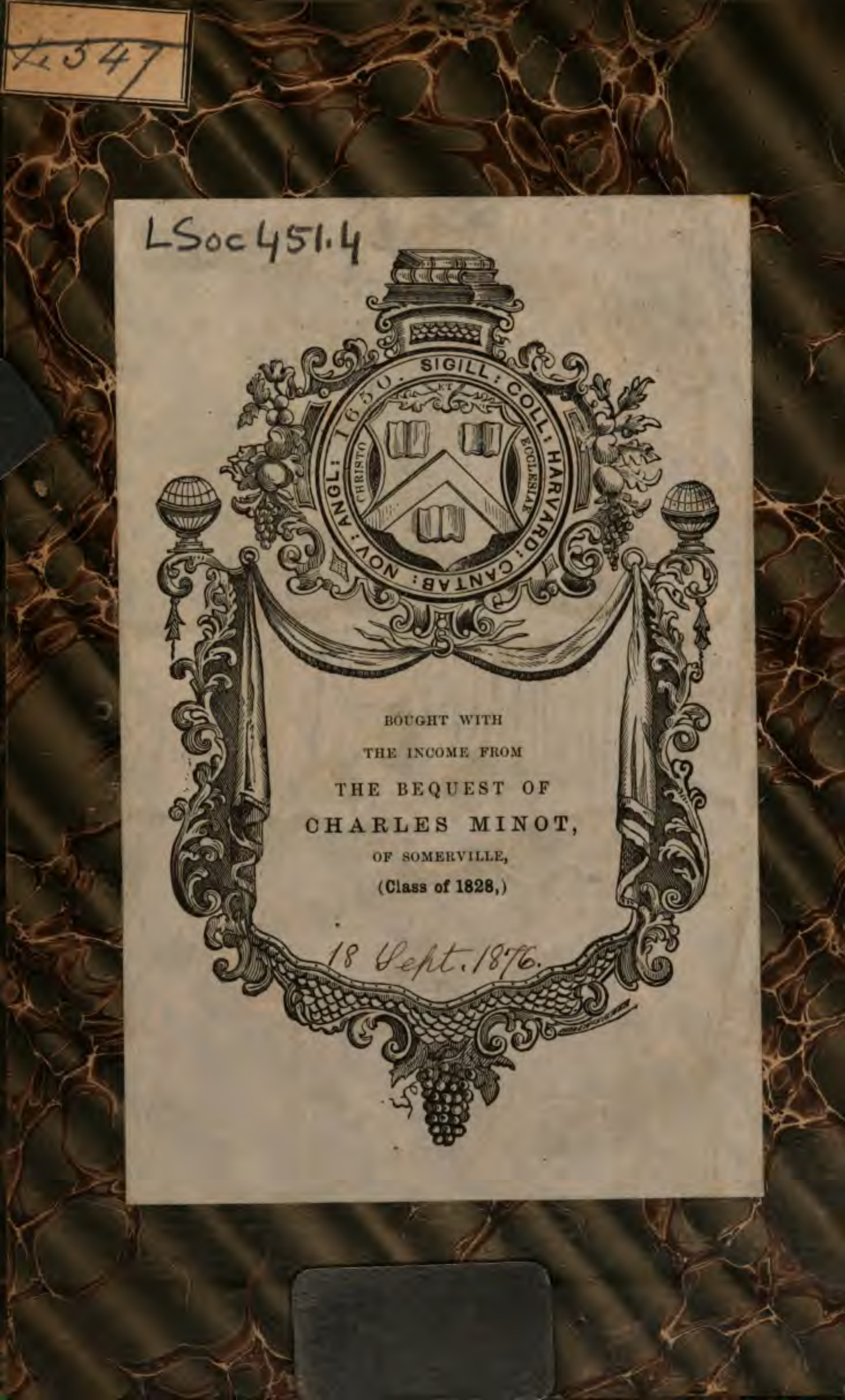




SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE



MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES.

MÉMOIRES COURONNÉS

ET

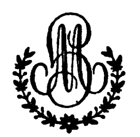
AUTRES MÉMOIRES,

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

COLLECTION IN-8°. — TOME IX.



BRUXELLES,

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE.

—

1859.

RECHERCHES

SUR

LES PENSIONS MILITAIRES,

PAR

M. LIAGRE,

CAPITAINE DU GÉNIE, MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE.

(Présenté en la séance du 5 mars 1859.)

RECHERCHES

SUR

LES PENSIONS MILITAIRES.

PREMIÈRE PARTIE.

PENSIONS DES OFFICIERS.

INTRODUCTION.

Des réclamations se sont élevées depuis longtemps contre l'accroissement progressif qu'éprouve chaque année le chiffre total des pensions de retraite allouées dans notre armée; mais elles ont surtout pris de la force depuis la publication de l'arrêté royal du 18 avril 1855, fixant les limites d'âge auxquelles les officiers seront dorénavant pensionnés. Cet arrêté est venu fournir aux réclamations des armes nouvelles, et c'est à son application rigoureuse que l'on attribue exclusivement aujourd'hui l'aggravation des charges

qui pèsent sur le budget de la dette publique, du chef des pensions militaires.

L'économie dans les dépenses publiques est un des principes de notre état constitutionnel, et l'on remplit un devoir de justice en veillant à ce qu'il soit strictement appliqué. Mais lorsqu'il existe des institutions qui, par leur nature même, doivent de toute nécessité amener un certain ordre de dépenses, la véritable économie consiste à veiller à ce que ces dépenses ne soient pas dépassées : vouloir qu'elles soient réduites, c'est fausser l'esprit de l'institution; c'est refuser les conséquences après avoir admis les prémisses.

Dans notre opinion, les plaintes dont nous venons de parler tiennent à ce que la question des pensions militaires n'a pas encore été suffisamment analysée; à ce que le pays se trouve en présence de l'inconnu, et ignore l'étendue des engagements qu'il a contractés par l'adoption de la loi du 24 mai 1838 sur les pensions militaires. Si ces engagements étaient mieux définis et plus clairement établis, personne ne songerait à soulever d'objections contre des dépenses qui ont été déclarées justes quant au principe, et qui seraient reconnues inévitables quant à l'application.

Le calcul de la marche que doit suivre le budget annuel des pensions des officiers, ne présente pas en lui-même de grandes difficultés théoriques; et les données d'expérience, recueillies avec beaucoup de soin au ministère de la guerre depuis 1830, permettent aujourd'hui de donner au problème une solution pratique satisfaisante. Nous allons donc examiner d'abord ce qui s'est passé pendant la période de 1830 à 1855, pour en déduire ce qui devait arriver dans l'avenir, en supposant non-avenu l'arrêté royal du 18 avril 1855. Nous apprécierons, en second lieu, l'influence financière de cet arrêté lui-même, et ses conséquences sur l'avenir de l'institution.

CHAPITRE PREMIER.

ÉTAT DE LA QUESTION AVANT L'ARRÊTÉ ROYAL DU 18 AVRIL 1855.

§ 1er. — *Principes généraux.*

Lorsqu'un personnel, tel qu'une catégorie de pensionnés, perd annuellement par la mort un certain nombre de ses membres, et s'entretient en recevant dans son sein des membres nouveaux, l'âge moyen de ce personnel envisagé comme un être collectif, peut croître, décroître, ou rester stationnaire : le résultat dépend, en effet, du plus ou moins grand nombre de membres entrés et sortis, et de leur âge plus ou moins avancé.

Si, comme le cas se présente pour le personnel des officiers pensionnés, les membres sortants quittent par suite de décès (donc, en général, dans un âge avancé); si, en outre, les membres entrants sont relativement jeunes, ce double mouvement tendra sans cesse à *diminuer* l'âge moyen du personnel. D'un autre côté, la présence des membres survivants, qui continuent à participer à l'institution, contribue chaque année à *augmenter* cet âge moyen. On conçoit donc qu'il puisse s'établir une espèce de compensation qui maintienne à peu près invariable, pendant un assez grand nombre d'années, l'âge moyen des pensionnés, et par suite leur mortalité moyenne.

Cette hypothèse d'une mortalité moyenne sensiblement constante, étant de nature à simplifier le problème, et servant de base à la solution que nous en donnons, nous l'avons adoptée dans tout le cours de notre travail; mais nous devons, au préalable, en vérifier la légitimité. Dans ce but, nous avons dressé le tableau *A*, qui indique, depuis 1835 jusqu'à 1857 inclus :

1° Le nombre d'officiers pensionnés existant au 1er janvier de chaque année;

2° Le nombre d'officiers pensionnés morts dans le courant de chaque année;

3° La mortalité annuelle qui s'en déduit.

Les éléments de ce tableau nous ont été fournis par la 2me division du Ministère de la guerre (bureau des pensions).

Il résulte de ce document que la mortalité moyenne annuelle des officiers pensionnés est de 0,047, ou de 1 sur 21; et l'on voit qu'elle peut être regardée comme constante, car :

Les 8 premières années donnent	0,046
Les 8 années suivantes	0,048
Les 7 dernières.	0,047

Un second élément qui nous est nécessaire, c'est le nombre annuel des nouveaux pensionnés qui, jusqu'à la fin de 1854, est venu se mettre à la charge du budget. Ce nombre peut facilement se déduire du tableau *A*; car si du chiffre des pensionnés existant au commencement d'une année, on retranche celui des pensionnés morts dans le courant de cette année, le reste représentera le personnel existant au 31 décembre, abstraction faite des entrées nouvelles survenues pendant l'année. La différence entre ce reste et le chiffre porté au 1er janvier suivant, exprime donc le nombre de pensionnés arrivés dans le courant de la première des deux années que nous considérons : nous l'avons porté dans le tableau *B*.

Fractionnant la période totale de 20 ans que renferme ce tableau, en trois périodes partielles, la 1re et la 2me de 7 ans, et la 3me de 6, on trouve que:

La 1re, du 1er janvier 1835 au 31 décembre 1841, a fourni annuellement une moyenne de 36 pensionnés;

La 2me, du 1er janvier 1842 au 31 décembre 1848, a fourni annuellement une moyenne de 55 pensionnés;

La 3me, du 1er janvier 1849 au 31 décembre 1854, a fourni annuellement une moyenne de 65 pensionnés.

Ces chiffres, tous antérieurs à l'arrêté royal fixant, pour les différents grades, la limite d'âge à laquelle un officier est mis à la retraite, suivent une progression croissante, et cette particularité est facile à expliquer.

Lorsqu'une armée existe régulièrement depuis un grand nombre d'années (20 à 30 ans, par exemple), le personnel de ses officiers

a pu acquérir son état normal, sous le rapport de l'*âge moyen* de ses membres ; mais il n'en est pas de même lorsqu'elle est de formation récente. Dans ce dernier cas, ses officiers sont jeunes en général : la loi de leur disparition par suite de mise à la retraite doit donc être inférieure à sa valeur normale ou moyenne, et tendre constamment à s'en rapprocher.

Le personnel d'officiers de notre armée était-il, en 1855, arrivé à son état normal sous le rapport de l'*âge moyen?*

Les 25 années qui s'étaient écoulées depuis 1830 nous permettent de le supposer, et cette hypothèse est confirmée par l'inspection du tableau *C,* présentant la marche qu'a suivie la mortalité des officiers en général. En effet, si l'on fractionne en six périodes de quatre ans l'espace de 24 années qui s'est écoulé depuis le 1er janvier 1831 jusqu'au 1er janvier 1855, on trouve :

De 1831 à 1834,	mortalité	0,0122
1835 à 1838	»	0,0137
1839 à 1842	»	0,0142
1843 à 1846	»	0,0147
1847 à 1850	»	0,0147
1851 à 1854	»	0,0120

On voit que, de 1831 à 1846, la mortalité des officiers a augmenté régulièrement, d'où l'on peut conclure que leur âge moyen a été aussi en augmentant. De 1847 à 1850, la mortalité est stationnaire, et elle décroît dans la période suivante.

L'état normal, sous le rapport de l'âge moyen, semble donc avoir été atteint vers 1850.

Nous pouvons fournir une autre preuve plus directe à l'appui de ce que nous avançons ici. Il résulte des documents officiels fournis par la 2me division du département de la guerre, que le nombre d'officiers âgés de plus de 40 ans était :

Au 1er janvier 1831,	de 577,	sur un personnel total de	2205	officiers.
» 1836,	de 789,	»	2520	»
» 1841,	de 1090,	»	2477	»
» 1846,	de 1302,	»	2490	»
» 1851,	de 1480,	»	2432	»
» 1856,	de 1444,	»	2737	»

Le personnel des officiers de notre armée a donc été en vieillissant jusque vers 1851 : à cette époque, il s'est manifesté une petite réaction indiquant que le personnel, envisagé sous le rapport de son âge moyen, va dorénavant osciller autour de son état normal.

Pour ce motif, le chiffre 65, correspondant à la 3me période du tableau *B*, nous paraît représenter assez exactement le nombre d'officiers qui, pendant un certain temps du moins, auraient été admis annuellement à la retraite, à partir de 1855, en dehors de l'application immédiate de l'arrêté royal du 18 avril.

Dans tous les cas, en l'adoptant, nous prenons un chiffre plutôt trop faible que trop fort, puisque nous supposons que la progression croissante du nombre annuel des pensionnés s'arrête complétement à cette époque.

Faisons une remarque avant de quitter ce sujet. On ne doit pas conclure de ce qui précède que l'influence de la période de formation de notre armée ait cessé totalement de se manifester aujourd'hui. L'*âge moyen* de notre personnel d'officiers peut avoir atteint sa valeur normale, sans qu'il en soit de même de *la distribution des âges* dans ce personnel : en d'autres termes, si l'on remonte à la date de naissance de nos officiers, certaines époques pourraient être plus riches, d'autres plus pauvres, ce qui empêcherait le nombre annuel de mises à la retraite de procéder d'une manière régulière. Nous verrons plus loin que cette particularité se présente effectivement chez nous, et nous en assignerons la cause.

§ 2. — *Charges du budget des pensions.*

En s'appuyant sur les bases que nous venons d'établir, et en admettant que l'on eût continué, après 1854, à pensionner annuellement une moyenne de 65 officiers, comme on l'avait fait pendant les six années précédentes, on peut maintenant calculer les conséquences que la loi du 24 mai 1838 aurait eues inévitablement sur le budget des pensions militaires, et trouver :

1° Quel aurait été le chiffre *maximum* des officiers que ce budget aurait eu un jour à sa charge;

2° A combien se serait élevé le budget;
3° A quelle époque il eût été atteint.

La première question pourrait trouver sa solution implicite dans un mémoire que nous avons publié en 1853, dans les *Bulletins de l'Académie royale de Belgique* (1). Mais désirant éviter, autant qu'il sera possible, l'emploi du calcul algébrique, et parler un langage qui, pour être compris, n'exige pas de connaissances spéciales, nous ferons usage d'un raisonnement simple et intelligible pour tout le monde.

Le personnel des pensionnés s'accroîtra aussi longtemps que les *entrées* annuelles seront supérieures aux *sorties*.

Or nous avons vu, d'après le relevé des six années qui ont précédé 1855, que les entrées peuvent être évaluées à 65 par an : il doit donc mourir annuellement 65 pensionnés pour que leur personnel cesse d'augmenter.

Mais la mortalité de ceux-ci est, comme nous l'avons établi précédemment, sensiblement constante et de 1 sur 21.

Donc il en mourra annuellement 65, lorsque leur nombre se sera élevé à 65 fois 21, ou à 1365. C'est alors seulement que ce nombre deviendra stationnaire.

Il était de 756 au 1er janvier 1855, et, malgré l'application de l'arrêté royal du 18 avril, il ne s'élevait qu'à 949 au 1er janvier 1858. Ce serait donc un grand tort de le considérer déjà comme exagéré : par la nature même des choses, il est fatalement destiné à progresser encore; c'est une nécessité inhérente à l'institution; on doit s'y soumettre, à moins qu'on ne veuille restreindre immédiatement, d'une manière notable, le chiffre annuel des mises à la retraite, et prolonger par conséquent le service d'activité des officiers jusqu'à l'extrême vieillesse. Ainsi, par exemple, pour rendre stationnaire le chiffre de 756 pensionnés, on aurait dû, à partir de 1855, n'admettre à la retraite que 36 officiers par an. Pour rendre stationnaire le chiffre de 949, on devrait à l'avenir n'en pensionner que 45 annuellement. Ce remède est-il immédia-

(1) *Mémoire sur l'organisation des caisses de veuves, avec des applications à la caisse des veuves et orphelins des officiers de l'armée belge*, p. 20.

tement applicable? L'expérience de ce qui s'est passé de 1845 à 1855, période décennale pendant laquelle on a dû pensionner annuellement plus de 65 officiers, répond à cette question d'une manière péremptoire.

Empressons-nous de déclarer toutefois que le chiffre *maximum* de 1365 officiers pensionnés *ne sera jamais atteint*, soit que l'on rapporte l'arrêté royal du 18 avril, soit qu'on le modifie, soit que l'on continue à en appliquer rigoureusement les prescriptions.

Il y a pour cela deux motifs.

D'abord, le raisonnement que nous avons fait pour calculer ce chiffre suppose qu'à l'époque du *maximum*, la mortalité moyenne des officiers pensionnés sera encore la même qu'aujourd'hui : or nous verrons à la fin du présent paragraphe, qu'elle doit nécessairement augmenter.

En second lieu, les nécessités qui ont exigé, avant 1855, la mise à la retraite de 65 officiers par an, et qui, dans tous les cas, eussent exigé un sacrifice au moins égal pendant plusieurs années encore, sont dues, comme on le verra au chapitre suivant, aux circonstances qui ont présidé à la formation et à l'entretien de notre cadre d'officiers depuis 1830. L'influence de cette époque exceptionnelle cessera de se manifester vers 1867, avant que le *maximum* de 1365 n'ait été atteint; et alors il se présentera une décroissance persistante et bien prononcée dans le chiffre annuel des officiers à pensionner.

Abordons maintenant la question du chiffre du budget.

Un relevé dressé dans les bureaux du département de la guerre donne les nombres suivants pour la valeur moyenne d'une pension accordée et d'une pension éteinte :

	Pension.	Extinction.
De 1835 à 1839	1707	1720
» 1840 à 1844	1919	1623
» 1845 à 1849	1954	1677
» 1850 à 1854	1894	2006
» 1855 à 1857	1862	2178

Il en résulte que, depuis 1850, la valeur moyenne d'une pen-

sion accordée est au-dessous de 1900 francs, et celle d'une pension éteinte, au-dessus de 2000. Nos prévisions seront donc largement établies si nous portons à 1900 francs la valeur moyenne d'une pension et d'une extinction. Dans ce cas (et en continuant à à nous placer dans l'hypothèse d'un nombre annuel de 65 nouveaux pensionnés), le budget *maximum* des pensions des officiers s'élèverait à 1365 × 1900, soit 2,600,000 francs, chiffre qu'il n'atteindra jamais, comme nous venons de le faire observer.

La durée de la période d'accroissement de cette partie du budget de la dette publique est une question moins importante que s'il s'agissait d'une tontine, ou association de prévoyance formée entre des particuliers. Dans ce dernier cas, en effet, les ressources pécuniaires de l'institution doivent être calculées de manière à marcher parallèlement à ses charges, et le capital de réserve doit cesser de s'accroître le jour où les dépenses deviennent stationnaires. Il n'en est pas de même des pensions militaires, qui sont payées par l'État: quelques années de plus ou de moins sur l'époque à laquelle se présentera le *maximum* des charges, ne sont ici que d'un intérêt secondaire.

La question dont il s'agit a été exposée en principe dans le mémoire sur les caisses des veuves que nous avons cité plus haut. Néanmoins, nous croyons utile de la traiter de nouveau, en l'appliquant au cas des pensions militaires, et en la rendant aussi élémentaire que possible.

On sait que certains officiers sont admis à la retraite avant l'âge de 55 ans, soit sur leur demande pour 40 ans de service, soit pour blessures ou infirmités; certains autres y sont admis plus tard, à cause de leur grade ou de circonstances particulières; un grand nombre enfin y arrivent vers 55 ans. On prévoit donc déjà que ce dernier chiffre doit représenter à peu près l'âge moyen de l'officier belge à l'instant où il est pensionné.

Du reste, pour le sujet qui nous occupe, ce qu'il importe le plus de connaître, c'est la composition du personnel des pensionnés dans ses couches les plus anciennes, qui sont destinées à disparaître les premières, et à faire cesser l'accroissement des dépenses en établissant la balance entre les entrées et les sorties.

En conséquence, nous avons fait un relevé direct des officiers qui ont été pensionnés depuis 1830 jusqu'au 1er janvier 1835, et nous avons trouvé que leur âge moyen, à l'instant de la mise à la retraite, était :

Pour 35	officiers généraux et supérieurs	55,94 ans.
41	capitaines	50,92
17	lieutenants	49,88
12	sous-lieutenants	52,60
	Pour la totalité	52,61 ans.

Nous admettons 53 ans.

Cela posé, désignons par la lettre R le nombre moyen d'officiers qui viennent annuellement participer à la pension.

Par R_{53} la couche âgée de 53 ans;

Par R_{54} ce qu'elle devient l'année suivante par suite de la mortalité;

Par R_{55} ce qu'elle est devenue deux ans après, et ainsi de suite.

A la fin de la première année d'existence de l'institution, le personnel des pensionnés est donc R_{53};

Pendant la deuxième année, il en arrive R_{53} nouveaux, et ceux de l'année précédente sont réduits à R_{54} : le personnel total, à la fin de cette année, sera donc $R_{53} + R_{54}$;

A la fin de la troisième année, il sera de

$$R_{53} + R_{54} + R_{55};$$

. . . .

A la fin de la quarante-septième année, de

$$R_{53} + R_{54} + R_{55} + \ldots\ldots + R_{97} + R_{98} + R_{99};$$

A la fin de la quarante-huitième année, de

$$R_{53} + R_{54} + R_{55} + \ldots\ldots + R_{98} + R_{99} + R_{100}; \text{ etc, etc.}$$

Mais à l'âge de 98 ans, et même quelques années auparavant,

la table de mortalité peut être considérée comme épuisée : on a donc $R_{98} = R_{99} = R_{100} = 0$.

Par suite, l'accroissement du personnel cessera vers la quarante-septième année d'existence de l'institution. Ajoutant le nombre 47 à l'année 1831, on en conclut que le budget des pensions des officiers (toujours dans l'hypothèse d'un nombre *constant* de pensions annuelles) deviendrait stationnaire vers 1878. L'accroissement toutefois serait devenu déjà presque insensible plusieurs années avant cette époque; car une catégorie d'individus étant prise à l'âge de 53 ans, il n'y en a qu'un sur soixante qui parvienne au delà de 90 ans.

La marche progressive que nous venons d'assigner à la composition d'un personnel de pensionnés, à partir de l'époque de sa formation, montre qu'en théorie son âge moyen, et par suite sa mortalité moyenne, doit croître régulièrement jusqu'à l'extinction de la première génération.

Chez nous, depuis plus d'un quart de siècle, aucun accroissement ne s'est manifesté, il est vrai, dans la mortalité des pensionnés, parce que la composition de ce personnel est loin d'avoir suivi la marche régulière et mathématique que nous avons dû admettre comme base de nos raisonnements; mais si cet élément est destiné à varier un jour, il n'y a aucune raison pour que ce soit en diminuant : tout porte à croire que ce sera en augmentant.

§ 3. — *Marche du budget des pensions.*

On a vu plus haut que, pour les six années qui ont précédé 1855, le chiffre annuel des mises à la retraite a été de 65, et que ce chiffre était en voie de progression croissante. Il y a donc lieu de supposer que, si l'arrêté royal du 18 avril 1855 n'était pas intervenu, on aurait dû continuer, pendant un certain nombre d'années encore, à pensionner annuellement 65 officiers, ou 60 au moins.

Désirant mettre en évidence la marche qu'aurait suivie, dans ce cas, le budget des pensions des officiers, nous avons dressé les deux tableaux *D* et *E*, qui présentent, d'année en année, la pro-

gression du chiffre des pensionnés, depuis 1858 jusqu'à 1872.

On remarquera toutefois que cette progression n'est pas mathématiquement exacte, parce que nous avons dû admettre comme invariable la mortalité moyenne des officiers pensionnés, laquelle augmentera très-probablement avec le temps.

Il en résulte que les charges prévues sont un peu trop fortes et qu'elles ne convergent pas assez rapidement vers leur état stationnaire, qui est destiné à s'établir, comme nous l'avons dit tout à l'heure, vers 1878.

CHAPITRE II.

ÉTAT DE LA QUESTION A LA SUITE DE L'ARRÊTÉ ROYAL DU 18 AVRIL 1855.

§ 1er. — *Considérations générales.*

Il est une circonstance digne de remarque, et que les défenseurs de l'arrêté royal du 18 avril 1855 n'ont pas assez fait ressortir : c'est que l'époque à laquelle a été pris cet arrêté était précisément telle, qu'elle devait forcément être caractérisée par un *maximum* de mises à la retraite, même en dehors de toute nouvelle prescription réglementaire.

En effet, il résulte des recherches auxquelles nous nous sommes livré que, durant l'espace de 25 années qui s'est écoulé avant la mise en vigueur de l'arrêté royal précité, l'âge moyen des officiers, à l'instant de leur mise à la retraite, a été :

Pour	20	lieutenants-généraux	62,5 ans.
»	35	généraux-majors	59,4
»	63	colonels	58,2
»	223	lieutenants-colonels et majors	56,3
»	461	capitaines	53,1
		Pour la totalité.	54,9 ans.

C'est donc effectivement à 55 ans, comme nous l'avons annoncé déjà, que les infirmités résultant de l'âge et des fatigues du service, forcent la majorité des officiers à renoncer à l'activité.

Or, à l'époque de notre révolution, un grand nombre d'hommes âgés de 25 à 35 ans, servant dans l'ancienne armée ou l'ayant quittée depuis peu, sont venus offrir leur épée à la cause nationale et ont été nommés officiers. C'est de 1850 à 1860 que cette catégorie arrive à l'âge de 55 ans : le milieu de la période décennale était donc destiné à marquer le moment auquel afflueraient les mises à la retraite, et l'arrêté du 18 avril est loin d'être la cause principale de l'aggravation de charges qui pèse depuis plusieurs années sur le budget des pensions des officiers. La date de 1855 devait nécessairement signaler une première époque critique pour le budget des pensions militaires, parce qu'elle est liée à une date antérieure, ayant signalé une époque critique dans la vie politique de notre pays. Nous verrons plus loin apparaître une seconde recrudescence passagère dérivant de la même source.

Par contre, quelques défenseurs de l'arrêté royal ont été trop loin, lorsqu'ils ont voulu prouver, chiffres en mains, que depuis 1830 jusqu'en 1855, les officiers n'ont pas été conservés en activité aussi longtemps qu'ils le seront par suite de la nouvelle règle. Il y a dans cette assertion quelque chose de paradoxal qui choque au premier abord, à moins qu'on n'admette que tous les ministres de la guerre, antérieurs à 1855, ont procédé avec trop de précipitation aux mises à la retraite des officiers. L'impartialité nous fait donc un devoir d'examiner la question sérieusement et à fond.

Les chiffres que nous avons cités au commencement de ce paragraphe semblent parler effectivement en faveur des résultats économiques que doivent procurer les nouvelles dispositions. On reconnaît qu'avant 1855, les lieutenants-généraux ont disparu moyennement deux ans et demi avant l'âge fixé; les généraux-majors, trois ans et demi; les colonels, deux ans; les lieutenants-colonels et majors, un an et demi, les capitaines, deux ans.

Mais ces chiffres se rapportent à la totalité des officiers pensionnés, et comprennent non-seulement ceux qui ont été placés à la retraite à cause de *leur âge*, mais encore ceux qui ont été pen-

sionnés *prématurément* pour ancienneté de service ou pour infirmités. Or, cette dernière catégorie n'en subsistera pas moins sous l'empire de l'arrêté du 18 avril, et elle contribuera à faire baisser notablement au-dessous de la limite réglementaire l'âge moyen de la mise à la retraite.

C'est ainsi, par exemple, que pour les années 1838 et 1839, qui ne présentent ensemble que quatre capitaines admis à la pension pour infirmités, l'âge moyen des autres s'élève à 59 ans, et surpasse de 6 ans l'âge indiqué plus haut, de 4 ans l'âge réglementaire.

Un relevé général des 25 années, dans lequel on séparerait les deux catégories, confirmerait, nous n'en doutons pas, la remarque que nous présentons ici.

§ 2. — *Formation du tableau provisoire des pensions à accorder dans l'avenir.*

On sait que l'arrêté royal du 18 avril fixe l'âge de la retraite :

A 55 ans pour les capitaines;

A 58 ans pour les majors et lieutenants-colonels;

A 60 ans pour les colonels;

A 63 ans pour les généraux-majors;

A 65 ans pour les lieutenants-généraux.

D'après ces données, il suffit de connaître, à une certaine époque, le nombre d'officiers existants, leur âge et leur grade, pour être à même de dresser à l'avance un tableau provisoire, indiquant d'année en année le nombre variable d'officiers qu'il y aura lieu de pensionner dans l'avenir. Ce travail a été fait pour toute l'armée par le bureau des pensions du département de la guerre, et nous a été communiqué.

Mais le tableau provisoire exige plusieurs corrections importantes, dont le calcul a été la partie la plus laborieuse et la plus délicate de notre tâche; il doit être modifié par suite :

1° Des officiers qui sont admis à la pension avant l'âge fixé, soit sur leur demande pour ancienneté de service, soit pour blessures ou infirmités;

2° De ceux qui auront disparu, avant l'âge de la retraite, par décès, démissions ou déchéances;

3° De ceux dont l'existence militaire aura été prolongée par une ou plusieurs promotions à des grades supérieurs.

On voit que la question est maintenant beaucoup plus compliquée, et en même temps beaucoup moins précise que la question traitée dans le premier chapitre de ce Mémoire, laquelle supposait invariable et connu le nombre annuel d'officiers à pensionner. Alors, il n'y avait qu'un seul élément hypothétique : c'était la mortalité des officiers pensionnés; maintenant, à cet élément s'ajoutent les trois que nous venons d'énumérer, et dont nous allons chercher à apprécier l'influence, aussi exactement que le comporte la nature un peu vague, un peu arbitraire même du sujet.

§ 3. — *Modifications qu'introduisent, dans le tableau provisoire, les retraites accordées anticipativement pour service, blessures ou infirmités.*

En faisant le relevé des pensions qui ont été accordées jusqu'aujourd'hui avant l'âge normal, aux officiers de notre armée, pour cause d'ancienneté de service, de blessures ou d'infirmités, on trouve 47 ans et demi pour l'âge moyen des officiers pensionnés de ce chef : c'est le milieu entre 40 et 55 ans; et l'on peut admettre que les pensions anticipées, accordées chaque année, sont réparties *indifféremment* sur les 15 années comprises entre ces deux âges. Nous n'avons, en effet, reconnu aucune relation bien caractérisée entre le *nombre* des pensions anticipées et l'*âge* des officiers qui les ont reçues; et une pareille relation existât-elle, son introduction dans le calcul ne servirait qu'à compliquer la solution du problème, sans ajouter sensiblement à son exactitude.

Supposons donc que les 15 premières séries du tableau provisoire renferment respectivement $a, b, c, d, \ldots\ldots k$ officiers, devant, eu égard à leur âge et à leur grade, passer à la retraite au bout de 1, 2, 3, 4, ... 15 années.

Les documents statistiques recueillis jusqu'à ce jour permettent

de calculer le nombre moyen de pensions anticipées qui, sur un certain nombre d'officiers existants, sont accordées chaque année : soit p ce nombre, pour les $(a + b + c + d \ldots . + k) = s$ officiers compris dans les 15 premières séries du tableau provisoire.

Par suite de l'hypothèse que nous venons d'admettre, les pensions anticipées se répartiraient également sur toutes les séries, si celles-ci étaient d'égale force : leur nombre absolu ne dépend donc que de la valeur numérique du personnel de chaque série; et si, sur s officiers, il y a annuellement p retraites anticipées, sur la série a il y en aura $\frac{ap}{s}$; sur la série b, $\frac{bp}{s}$; et ainsi de suite.

Par conséquent, dans le courant de la 1re année, les diverses séries fourniront :

$a\frac{p}{s}$ pensions anticipées

$b\frac{p}{s}$ » »

$c\frac{p}{s}$ » »

. . . .

$k\frac{p}{s}$ » »

Total . . . . . $(a + b + c + \ldots + k)\frac{p}{s} = s\frac{p}{s} = p,$

ce qui doit être.

A la fin de cette année, la 1re série sera éteinte par $a\frac{p}{s}$ pensions anticipées, et par $a - a\frac{p}{s}$ pensions d'âge, et les autres séries auront fourni $(b + c + d + \ldots . + k)\frac{p}{s} = (s - a)\frac{p}{s}$ pensions anticipées. Donc le total des pensions accordées la 1re année est

$$\left[a + (s - a)\frac{p}{s}\right].$$

Le personnel des 14 séries restantes est maintenant réduit à

$b - b\frac{p}{s} = b\left(1 - \frac{p}{s}\right) = b'$ . . . . . 2me série, 1re à sortir;

$c - c\frac{p}{s} = c\left(1 - \frac{p}{s}\right) = c'$ . . . . . 3me série, 2me à sortir;

$d - d\frac{p}{s} = d\left(1 - \frac{p}{s}\right) = d'$ ..... 4me série, 3me à sortir ;

. . . .

$k - k\frac{p}{s} = k\left(1 - \frac{p}{s}\right) = k'$ ..... 15me série, 14me à sortir.

Mais la 16me série du tableau provisoire, devenue la 15me à sortir, et dont nous désignerons le personnel par A, vient s'ajouter aux précédentes, et doit maintenant entrer en ligne de compte, comme susceptible de fournir des retraites anticipées.

Reprenons donc, sur ces 15 nouvelles séries, le raisonnement qui vient de nous servir.

Dans le courant de la 2me année, elles fourniront :

$b'\frac{p}{s}$ pensions anticipées

$c'\frac{p}{s}$ » »

$d'\frac{p}{s}$ » »

. . . .

$k'\frac{p}{s}$ » »

$A\frac{p}{s}$ » »

Total. . . . $(b' + c' + d' + \ldots + k' + A)\frac{p}{s} = (s - a)\frac{p}{s}\left[1 - \frac{p}{s}\right] + A\frac{p}{s}$.

La 2me série aura en outre fourni $b' - b'\frac{p}{s}$ pensions pour âge ; donc le total des pensions accordées la 2me année est

$$\left[b + (s - a - b)\frac{p}{s}\right]\left[1 - \frac{p}{s}\right] + A\frac{p}{s}.$$

Le personnel des 14 séries restantes est maintenant réduit à

$c' - c'\frac{p}{s} = c'\left(1 - \frac{p}{s}\right) = c''$ ..... 3me série, 1re à sortir;

$d' - d'\frac{p}{s} = d'\left(1 - \frac{p}{s}\right) = d''$ ..... 4me série, 2me à sortir;

$e' - e'\frac{p}{s} = e'\left(1 - \frac{p}{s}\right) = e''$ ..... 5me série, 3me à sortir;

. . . .

$$k' - k'\frac{p}{s} = k'\left(1 - \frac{p}{s}\right) = k'' \;\ldots\; 15^{me}\text{ série, } 13^{me}\text{ à sortir;}$$

$$A - A\frac{p}{s} = A\left(1 - \frac{p}{s}\right) \;\ldots\ldots\; 16^{me}\text{ série, } 14^{me}\text{ à sortir.}$$

Il faut maintenant faire intervenir la 17me série, B, du tableau provisoire, devenue la 15me à sortir; et l'on trouve, en continuant le même raisonnement, que le nombre de pensions anticipées, accordées dans le courant de la 3me année, est

$$(s - a - b)\frac{p}{s}\left[1 - \frac{p}{s}\right]^2 + \left[A\left(1 - \frac{p}{s}\right) + B\right]\frac{p}{s};$$

tandis que le nombre total des pensions accordées cette année s'élève à

$$\left[c + (s - a - b - c)\frac{p}{s}\right]\left[1 - \frac{p}{s}\right]^2 + \left[A\left(1 - \frac{p}{s}\right) + B\right]\frac{p}{s}.$$

La loi de ces nombres est évidente : dans le courant de la 4me année, on aurait, pour les pensions anticipées,

$$(s - a - b - c)\frac{p}{s}\left[1 - \frac{p}{s}\right]^3 + \left[A\left(1 - \frac{p}{s}\right)^2 + B\left(1 - \frac{p}{s}\right) + C\right]\frac{p}{s};$$

et, pour le nombre total des pensions accordées,

$$\left[d + (s - a - b - c - d)\frac{p}{s}\right]\left[1 - \frac{p}{s}\right]^3 + \left[A\left(1 - \frac{p}{s}\right)^2 + B\left(1 - \frac{p}{s}\right) + C\right]\frac{p}{s}.$$

Le terme général

$$(s - a - b - c \ldots - i)\frac{p}{s}\left[1 - \frac{p}{s}\right]^{n-1} + \left[A\left(1 - \frac{p}{s}\right)^{n-2} + B\left(1 - \frac{p}{s}\right)^{n-3} + \ldots + I\right]\frac{p}{s}$$

exprime donc le nombre de pensions anticipées accordées dans le courant de la n^{me} année; et le terme général

$$\left[k + (s - a - b - c \ldots - i - k)\frac{p}{s}\right]\left[1 - \frac{p}{s}\right]^{n-1} + \left[A\left(1 - \frac{p}{s}\right)^{n-2} + B\left(1 - \frac{p}{s}\right)^{n-3} + \ldots + I\right]\frac{p}{s}.$$

exprime le nombre total des pensions accordées dans le courant de la même année.

Le nombre de pensions anticipées que l'on a accordées, de 1841 à 1855, est de 423. Le tableau *F*, annexé à notre Mémoire, fait d'ailleurs connaître le nombre total d'officiers existant au commencement de chacune de ces années : la somme de ces nombres est 37324. On en déduit, pour le coefficient $\frac{p}{s}$ de retraite anticipée, $\frac{423}{37324} = 0{,}0113$; c'est-à-dire que, sur un personnel de 10000 officiers, 113 en moyenne sont mis annuellement à la retraite avant l'âge.

Pour l'application numérique de notre formule, il y aura lieu de faire quelques remarques. — D'abord les séries A, B, C.... n'entrent dans le calcul qu'à partir des 2me, 3me, 4me.... années : il faudra donc les frapper préalablement de la diminution qu'elles subissent par suite de la mortalité et des démissions.

En second lieu, la proportionnalité que nous avons admise entre la force numérique d'une série, quel que soit son rang, et le nombre des retraites anticipées qu'elle est destinée à fournir, n'est pas tellement rigoureuse qu'on ne puisse, dans le dernier terme entre crochets, remplacer chacune des séries individuelles A, B, C..... par leur valeur moyenne M. On se procure ainsi l'avantage de simplifier ce terme, qui devient $M\left[1 - \left(1 - \frac{p}{s}\right)^{n-1}\right]$.

C'est par ce moyen que nous avons calculé les corrections portées dans la 3me colonne des tableaux *G*, *H* et *K*.

§ 4. — *Modifications qu'introduisent, dans le tableau provisoire, les décès, démissions ou déchéances.*

Les tableaux que nous donnons à la suite de ce Mémoire, et qui sont destinés à présenter les chiffres probables qu'atteindra, d'année en année, le budget des pensions des officiers, embrassent la période de 15 ans qui s'écoulera entre 1858 et 1872 inclus. Ils se rapportent donc à des officiers âgés de 40 à 55 ans.

Or, d'après les tables générales de mortalité, calculées pour la Belgique par le relevé des listes mortuaires, la mortalité annuelle

à l'âge de 40 ans est de 17 sur 1000; à 55 ans, elle est de 22 sur 1000. On peut donc, pour tout l'intervalle compris entre ces deux âges, la regarder comme constante, et la supposer égale à 20 sur 1000, ou à 0,02.

Pour ce qui est de la disparition des officiers par suite de démission ou de déchéance, on trouve que, de 1841 à 1855 inclus, 66 officiers âgés de plus de 40 ans ont été démissionnés ou déchus, tandis qu'il en est mort 406 au delà du même âge. Le rapport des démissions et déchéances à la mortalité est donc, pour l'officier âgé de plus de 40 ans, de 66 à 406; et il faut, pour tenir compte simultanément de ces trois causes de disparition, augmenter le coefficient 0,02 de ses $\frac{66}{406}$. On obtient ainsi un peu plus de 0,023 pour le coefficient de disparition.

Cette donnée étant d'une haute importance pour le calcul des pensions à payer dans l'avenir, nous avons cherché à l'établir par un autre procédé, indépendant de la mortalité générale du pays, laquelle peut différer de la mortalité particulière des officiers.

Le tableau *F* dressé spécialement à cet effet, montre que, de 1841 à 1855, il a disparu moyennement chaque année, par suite des démissions, déchéances et décès réunis, 1 officier sur 44, ou 24 sur 1000. On voit que le coefficient 0,024 obtenu par cette nouvelle voie, s'accorde parfaitement avec le précédent, que nous avons trouvé un peu supérieur à 0,023.

Enfin, on peut encore raisonner de la manière suivante, qui nous paraît être la plus exacte, parce qu'elle ne fait entrer en ligne de compte que les officiers âgés de plus de 40 ans, les seuls que nous ayons à considérer.

De 1841 à 1855, il a disparu, par les trois causes réunies, 472 officiers âgés de plus de 40 ans, soit 31,4 par année.

Mais pendant cette période, la moyenne annuelle du nombre d'officiers âgés de plus de 40 ans a été de 1329.

Si donc, sur 1329 officiers de cette catégorie, il en disparaît annuellement 31,4, sur 1000 il en disparaîtra 24. Le coefficient de disparition calculé d'après cette troisième méthode est donc encore 0,024, identique avec les deux précédents.

Il en résulte que, lorsqu'on a dressé un tableau provisoire des

officiers qu'il peut y avoir lieu de pensionner à l'avenir, il faut, pour avoir égard aux démissions, déchéances et décès éventuels, frapper chacun des nombres de ce tableau d'une réduction dont la formule est $A \times 0,024 \times n$; A représentant le nombre brut porté au tableau en regard de chaque année, et n le nombre d'années qui doivent s'écouler avant l'époque de la mise à la retraite.

§ 5. — *Modifications qu'introduisent, dans le tableau provisoire, les promotions éventuelles.*

On sait qu'en général, les officiers sont pensionnés à un âge d'autant plus avancé qu'ils occupent un grade plus élevé. L'arrêté royal du 18 avril 1855, ainsi que nous l'avons vu, recule l'époque de la mise à la retraite,

De 3 ans pour les capitaines nommés majors;

De 2 ans pour les lieutenants-colonels nommés colonels;

De 3 ans pour les colonels nommés généraux-majors;

De 2 ans pour les généraux-majors nommés lieutenants généraux.

En admettant cette progression, il en résulte que, lorsqu'on a dressé une liste provisoire des officiers à pensionner dans l'avenir, on doit la corriger du chef des promotions éventuelles, qui, chaque année, font passer un certain nombre d'officiers d'une série dans une autre, en retardant l'époque à laquelle avait d'abord été fixée leur mise à la retraite.

Remarquons toutefois que ce déclassement n'a aucune influence directe sur le chiffre total des officiers à pensionner : il ne fait que changer l'ordre dans lequel ces officiers arriveront au terme de leur carrière militaire. Mais son influence indirecte se manifeste en ce que, reportant l'échéance à des époques plus éloignées, le déclassement permet à la mortalité de s'exercer dans l'intervalle.

Continuons à supposer que le tableau provisoire renferme :

a	Officiers devant être pensionnés au bout	de 1 an	. .	(1re série);
b	— — —	de 2 ans	. .	(2me —);
c	— — —	de 3 ans	. .	(3me —);
. . .	. . . .	. . .	. .	. . .
k	— — —	de 15 ans	. .	(15me —);

et essayons d'apprécier l'influence que les promotions ultérieures exerceront sur ce classement.

On connaît la composition de chacune des séries sous le rapport des grades : on sait, par exemple, que la 1re renferme

a_1 capitaines;
a_2 lieutenants-colonels;
a_3 colonels;
et a_4 généraux-majors.

Or, le relevé des années antérieures permet de calculer le nombre annuel moyen, t, de promotions au grade de major, sur un nombre donné, t', de capitaines existants; le nombre annuel moyen, u, de promotions au grade de colonel, sur un nombre donné, u', de lieutenants-colonels, etc.

D'après cela, dans le courant de la 1re année, la 1re série fournira :

1° $a_1 \frac{t}{t'}$ nominations au grade de major, qui feront passer un pareil nombre d'officiers dans la 4me série;

2° $a_2 \frac{u}{u'}$ nominations au grade de colonel, qui feront passer un pareil nombre d'officiers dans la 3me série;

3° $a_3 \frac{v}{v'}$ nominations au grade de général-major, qui feront passer un pareil nombre d'officiers dans la 4me série;

4° $a_4 \frac{w}{w'}$ nominations au grade de lieutenant général, qui feront passer un pareil nombre d'officiers dans la 3me série.

On raisonnera de même à l'égard des autres séries, pour cette 1re année et pour les années suivantes, et la question se trouvera ainsi réduite à un simple calcul numérique, plutôt long que compliqué.

Mais au lieu de suivre, comme nous venons de l'indiquer, la marche des promotions année par année, en pénétrant successivement dans la composition intime du personnel de chaque série, on peut, à l'aide de quelques hypothèses, simplifier les opérations et arriver à des formules générales qui permettent de calculer *à priori*, pour une année quelconque, le nombre d'officiers que leur âge et leur grade destineront à être pensionnés.

La proportionnalité que nous avons admise entre la composition réelle du personnel des séries (en tenant compte de la diversité des grades) et le nombre de promotions que fournira chacune d'elles, n'est pas tellement rigoureuse, qu'on ne puisse remplacer cette hypothèse par une autre, et supposer, par exemple, que deux séries également fortes donneront lieu à un nombre égal de promotions : en d'autres termes, on peut admettre que le nombre des promotions fournies par une série est proportionnel à la valeur numérique de son personnel.

Ceci admis, le relevé des promotions qui ont eu lieu pendant la période décennale comprise entre 1845 et 1854 inclus, montre qu'en moyenne on nomme annuellement dans notre armée :

Majors	22,1	capitaines = M;
Colonels.	8,2	lieutenants-colonels = C;
Généraux-majors . . .	4,2	colonels = g:
Lieutenants généraux .	1,7	généraux-majors = G.

Total 36 = P promotions à ces quatre grades, sur un personnel de 1100 = A officiers du grade de capitaine et au-dessus. Donc, sur un nombre a d'officiers de cette catégorie, on nommera annuellement :

$\frac{a}{A}$ M majors;

$\frac{a}{A}$ C colonels;

$\frac{a}{A}\,g$ généraux-majors;

$\frac{a}{A}$ G lieutenants généraux.

Ce mode de procéder, nous le répétons, n'est pas rigoureux : les séries les plus âgées présenteront, dans la réalité, plus de promotions, en général, et surtout plus de promotions aux grades élevés; mais le contraire aura lieu pour les séries les moins âgées, et il s'établira ainsi sur la masse une espèce de compensation qui nous paraît suffisante, en présence de la nature un peu arbitraire du sujet qui nous occupe.

On peut objecter aussi que, lorsque le tableau provisoire des

pensions éventuelles à accorder embrasse une période de 15 à 20 ans, les dernières séries renferment des hommes de 40 à 35 ans, qui peuvent ne pas encore avoir atteint le grade de capitaine. Quelque faible que doive être cette influence, nous en tiendrons compte (très-largement, croyons-nous) en portant, pour toutes les séries, la valeur de A à 1200 au lieu de 1100.

Regardant les promotions comme faites *dans le courant* de chaque année, et les pensions comme accordées *à la fin*, nous raisonnerons de la manière suivante :

Première année.

La 1re série	. . . .	perd $\frac{a}{A}$(C+G)	qui passent à la 3e,	et $\frac{a}{A}(M+g)$	qui passent à la
La 2e —	. . . .	perd $\frac{b}{A}$(C+G)	—	4e, et $\frac{b}{A}(M+g)$	—
La 3e —	gagne $\frac{a}{A}$(C+G) et . . .	perd $\frac{c}{A}$(C+G)	—	5e, et $\frac{c}{A}(M+g)$	—
La 4e —	gagne $\frac{a}{A}(M+g)+\frac{b}{A}$(C+G) et	perd $\frac{d}{A}$(C+G)	—	6e, et $\frac{d}{A}(M+g)$	—

Il est inutile d'aller plus loin, car pour les pertes et les gains, qui sont toujours de faibles quantités (puisque A y est en dénominateur), on peut sans erreur sensible supposer dans le calcul $a = b = c = d$.... Donc, à partir de la 4me série, les pertes compensent les gains et la correction est nulle. On le conçoit du reste facilement : chacune de ces séries reçoit, de deux autres qui la précèdent, la valeur d'une promotion annuelle, et perd de son côté la valeur de la promotion qui sort de son sein ; elle reste par conséquent stationnaire.

A la fin de cette 1re année, la 1re série s'éteint par

$$a - \frac{a}{A}(C + G + M + g) = a\left(1 - \frac{P}{A}\right) \text{ pensions,}$$

et la 2me série devient :

$$b - \frac{b}{A}(C + G + M + g) = b\left(1 - \frac{P}{A}\right) = b'.$$

Deuxième année.

Dans le courant de la 2me année, cette 2me série, devenue la 1re à sortir, perd $\frac{b'}{A}(C + G + M + g)$. Elle s'éteint donc à la fin de l'année en fournissant $b' - \frac{b'}{A} P = b\left(1 - \frac{P}{A}\right)^2$ pensions.

Troisième année et suivantes.

Il est inutile maintenant de continuer le raisonnement d'année en année, car le nombre de pensions fournies par toutes les autres séries est exprimé par une seule et même formule générale.

En effet, raisonnons sur la n^{me} série (n étant plus grand que 3). Dans une promotion, cette série reçoit les lieutenants généraux et les colonels fournis par la $(n - 2)^{me}$ série, puisque ces promotions font rester deux ans de plus en activité; elle reçoit en outre les majors et les généraux-majors fournis par la $(n - 3)^{me}$ série, puisque la carrière militaire de ceux-ci est prolongée de trois ans; enfin une promotion complète passe de cette n^{me} série aux $(n + 2)^{me}$ et $(n + 3)^{me}$ séries. Il y a donc en général compensation, et la série reste stationnaire, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer.

Mais lorsque la série que nous considérons est arrivée à n'en avoir plus que *deux* devant elle, elle ne gagne, dans la promotion, que les colonels et les lieutenants généraux de la 1re à sortir, tandis qu'elle perd la valeur d'une promotion entière; elle est donc réduite par ce fait à

$$k + \frac{k}{A}(C + G) - \frac{k}{A}(C + G + M + g) = k\left(1 - \frac{M+g}{A}\right) = k'.$$

L'année suivante, cette série n'en a plus qu'*une* devant elle; une promotion ne lui fournit pas de nouveaux membres, tandis qu'elle lui fait perdre $\frac{k'}{A}$ P. Elle est donc réduite à

$$k' - \frac{k'}{A}P = k'\left(1 - \frac{P}{A}\right) = k\left(1 - \frac{M+g}{A}\right)\left(1 - \frac{P}{A}\right) = k''.$$

Enfin, lorsque la série en question est devenue la 1[re] à sortir, la promotion annuelle lui fait perdre $\frac{k''}{A}$ P sans aucune compensation, et son personnel, qui fournit les pensions de l'année, est réduit à

$$k'' - \frac{k''}{A} P = k''\left(1 - \frac{P}{A}\right) = k\left(1 - \frac{M+g}{A}\right)\left(1 - \frac{P}{A}\right)^2.$$

Cette dernière formule est donc celle qui représente, à partir de la 3[me] série du tableau inclusivement, le nombre de pensionnés que fournira une série dont le personnel primitif était k, lorsqu'elle aura été réduite par suite des promotions successives qui auront eu lieu.

Les valeurs numériques des constantes sont :

$$\frac{P}{A} = \frac{36}{1200} = 0{,}030; \text{ d'où } \left(1 - \frac{P}{A}\right) = 0{,}970.$$

$$\frac{M+g}{A} = \frac{26{,}3}{1200} = 0{,}022; \text{ d'où } \left(1 - \frac{M+g}{A}\right) = 0{,}978.$$

§ 6. — *Calcul du nombre annuel de pensions à accorder dans l'avenir, en vertu de l'arrêté royal du 18 avril 1855.*

Le tableau provisoire dressé au Département de la guerre, combiné avec les trois espèces de corrections dont nous venons de trouver les expressions générales, permet maintenant de calculer le chiffre probable des officiers qu'il y aura lieu de pensionner annuellement, pendant un certain nombre d'années à partir de 1858. Nous avons fait ce travail, dont les résultats sont consignés dans le tableau *G* : il embrasse une période de 15 ans, et se rapporte à l'hypothèse où l'on appliquerait rigoureusement les prescriptions de l'arrêté royal du 18 avril 1855.

Ce tableau donne lieu à quelques remarques.

1° Les 101 officiers (5[me] colonne) que les promotions successives ont fait disparaître du tableau, constituent une économie réelle en ce qui concerne la période de 15 ans que nous considérons ; mais cette économie est atténuée par les charges dont elle grève l'avenir, en dehors de la période, à partir de 1873. L'avantage

absolu que les promotions procurent au trésor consiste : d'abord à faire disparaître, pendant leur activité, des officiers qui auraient disparu après avoir touché la pension pendant quelques années (deux ou trois suivant le grade); en second lieu, à mettre à charge du budget des pensionnés d'un âge plus avancé.

2° Ces 101 officiers perdus par le tableau forment un peu plus que la valeur moyenne d'une série brute : ils montrent que, dans l'espace de 15 ans, les promotions ont rejeté en dehors de la période l'équivalent d'une série au moins. Ce résultat n'a rien d'exagéré, car, dans un pareil intervalle de temps, les officiers, à partir du grade de capitaine, gagnent au moins un grade (même en faisant abstraction de celui de lieutenant-colonel, qui ne donne lieu à aucune mutation). Quelques-uns en gagnent deux ou trois.

3° La moyenne générale de la dernière colonne montre que, si l'on continue à s'en tenir aux limites d'âge fixées par l'arrêté royal du 18 avril 1855, le chiffre annuel moyen des pensions à accorder, entre 1858 et 1872, sera d'un peu moins de 69. Pendant la période décennale qui a précédé 1855, il a été d'un peu plus de 65 : la différence ne s'élève donc pas à 4 pensions par an.

4° En fractionnant la période de 15 ans, qu'embrasse notre tableau, en trois périodes de 5 ans, on trouve :

Moyenne des 5 premières années	70	pensions.
— des 5 années suivantes	87	—
— des 5 dernières années	51	—

La marche décroissante qu'indique la dernière période partielle est fortement contrariée par le chiffre de la deuxième, qui est très-élevé. Cette particularité s'explique par une raison analogue à celle que nous avons fait valoir au commencement de ce chapitre.

La deuxième période, en effet, se rapporte aux années 1863-1867, et renferme, en très-grande majorité, des officiers nés de 1808 à 1812, qui, par conséquent avaient de 18 à 22 ans à l'époque de notre révolution. Cet âge est celui auquel l'homme, très-souvent, n'a pas encore de profession libérale, mais est préparé à s'en choisir une. Les événements qui se sont passés chez nous en 1830 ont engagé naturellement beaucoup de jeunes gens à embrasser

la carrière des armes : cette cause accidentelle devait tôt ou tard produire son effet, et dans la question qui nous occupe, l'effet se manifeste par le grand nombre d'officiers arrivant, vers la même époque, à l'âge de la retraite. C'est du reste un fait digne de remarque que, lorsqu'un pays a éprouvé, dans sa constitution intime, une forte commotion physique, morale ou politique, cette commotion vient se refléter de mille manières différentes dans les relevés statistiques qui se rapportent à la génération existante. Si l'on fait abstraction de la deuxième période quinquennale, évidemment affectée d'une perturbation accidentelle et inévitable, les dix autres années donnent 60 pour le chiffre moyen des pensions annuelles. Ce nombre est sensiblement inférieur à celui qu'ont fourni les dix années qui ont précédé 1855.

L'existence des deux périodes de perturbation que nous avons signalées dans ce chapitre, a été confirmée par des recherches spéciales qu'a bien voulu faire à ce sujet M. le capitaine Baudoux, chef du 4me bureau de la division du personnel au Ministère de la guerre. Nous donnons le travail de cet officier dans une note placée à la fin de notre Mémoire, et nous saisissons avec plaisir cette occasion pour remercier notre camarade du concours éclairé qu'il nous a prêté, et des recherches exactes et laborieuses auxquelles il s'est livré pour nous fournir tous les documents dont nous avons eu besoin.

§ 7. — *Influence qu'exercerait, sur le budget des pensions, une modification à l'arrêté royal du 18 avril 1855.*

Désirant apprécier l'influence qu'une modification à l'arrêté royal du 18 avril exercerait sur la marche annuelle du budget des pensions militaires, nous avons supposé qu'on reculât de 1 an ou de 2 ans les âges fixés par cet arrêté pour la mise à la retraite. Les tableaux *H* et *K*, dressés d'après les mêmes principes et les mêmes formules que le tableau *G*, représentent les résultats qu'auraient l'une ou l'autre de ces mesures, quant au nombre d'officiers qu'il faudrait pensionner annuellement, de 1858 à 1872.

Les résultats financiers des trois systèmes, quant à la marche annuelle du futur budget des pensions, sont exposés numériquement et en détail dans les trois tableaux *G'*, *H'* et *K'*, placés en regard des tableaux *G*, *H* et *K*; et pour parler plus clairement aux yeux, nous avons résumé les résultats généraux auxquels conduit l'ensemble de notre travail, dans deux planches annexées à ce Mémoire.

La première indique, par trois courbes, la marche que suivrait le nombre annuel des officiers à pensionner, dans le cas :

1° Où l'on s'en tiendrait aux prescriptions de l'arrêté royal du 18 avril 1855;

2° Où l'on reculerait les limites d'âge de 1 an;

3° Où on les reculerait de 2 ans.

La seconde représente, par cinq courbes, la marche que suivrait le budget annuel des pensions, dans les trois hypothèses que nous venons d'énoncer, et dans le cas où l'on pensionnerait chaque année un nombre constant de 60 ou de 65 officiers.

CONCLUSION.

Nous n'avons pas cru devoir pousser au delà de l'année 1872, le calcul détaillé des pensions probables que le personnel de nos officiers fournira annuellement. En effet, comme nos résultats ont pour point de départ des formules qui ne sont pas d'une rigueur absolue, nous nous exposons à des écarts d'autant plus grands que le but à atteindre est plus éloigné. La période de 15 ans qu'embrassent nos tableaux nous a donc paru s'engager assez loin dans l'avenir.

Il est un fait cependant sur lequel nous ne pouvons nous empêcher d'insister en terminant cette première partie de notre travail : c'est la décroissance prononcée, certaine, que subira, à partir de 1871, le nombre d'officiers à pensionner annuellement, comme étant arrivés à la limite d'âge fixée aujourd'hui par les règlements.

Une statistique dressée au Département de la guerre fournit le tableau provisoire suivant, des officiers qu'il y aurait lieu de pensionner pour leur âge, de 1871 à 1887 :

En 1871	63	En 1880	66
1872	66	1881	75
1873	75	1882	92
1874	52	1883	87
1875	50	1884	106
1876	60	1885	103
1877	54	1886	80
1878	50	1887	73
1879	67		

Ne frappons ces chiffres que d'une seule correction, celle qui est due à la mortalité et aux démissions ; et comme ils se rapportent à des hommes aujourd'hui jeunes, réduisons notre coefficient de disparition annuelle, de 0,024 à 0,020. Les nombres précédents deviendront :

En 1871	45	En 1880	36
1872	46	1881	39
1873	51	1882	46
1874	34	1883	42
1875	32	1884	49
1876	37	1885	45
1877	32	1886	34
1878	29	1887	29
1879	38		
		Moyenne. . .	39

Si donc cette marche se continue (et nous ne voyons pas de raison pour qu'il en soit autrement), la moyenne des pensions à accorder annuellement, à partir de 1871, ne s'élèvera pas à 40. D'ailleurs, comme la mortalité, $\frac{1}{21}$, des officiers en retraite, si elle se modifie, ne peut qu'augmenter (voy. p. 13), il s'opérera nécessairement, à partir de cette époque, une réaction prononcée en faveur du budget des pensions des officiers, lequel descendra, en définitive, jusqu'au-dessous de $21 \times 39 = 820$ pensions, soit 1560000 francs. C'est moins que le chiffre qu'il atteint aujourd'hui.

DEUXIÈME PARTIE.

PENSIONS DES SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS.

§ 1er. — Les sous-officiers et soldats sont en général admis à la pension pour cause d'infirmités ou de blessures, et quelques-unes de ces causes, frappant indifféremment tous les âges, présentent des intensités très-variables suivant les lieux et les époques. Le calcul des charges du budget des pensions, pour cette catégorie de militaires, ne peut donc convenablement prendre pour base, comme pour le cas des officiers, l'âge moyen de la mise à la retraite : cette donnée est trop incertaine.

En outre, et pour le motif que nous venons d'énoncer, les lois de la mortalité générale du pays ne paraissent pas devoir être applicables aux sous-officiers et soldats pensionnés.

Il semble donc assez difficile, à la première vue, de calculer avec quelque degré de probabilité la marche annuelle que suivra le budget de ces pensions et le chiffre *maximum* qu'il est destiné à atteindre un jour. Mais lorsque l'on opère, comme c'est ici le cas, sur un grand nombre d'individus, les effets dus aux causes accidentelles s'amortissent en se compensant mutuellement; et la discussion du problème laisse apercevoir certaines données qui ne font qu'osciller autour d'un *état moyen.* Tels sont, dans la question qui

nous occupe, le nombre de pensions accordées annuellement, la valeur du coefficient d'extinction annuelle, et celle de la pension moyenne. Ces données d'expérience peuvent, sans grandes chances d'erreur, être admises comme éléments du problème, et elles suffisent, ainsi que nous allons le voir, pour en fournir une solution satisfaisante.

§ 2. — Le tableau *L*, dressé d'après les documents officiels qui ont été recueillis par le Département des finances, embrasse la période comprise entre 1831 et 1857 inclusivement; il présente :

1° Le nombre de sous-officiers et soldats pensionnés, existant au commencement de chaque année;

2° Le nombre de pensions accordées annuellement;

3° Le nombre de pensions éteintes annuellement;

4° Le nombre de sous-officiers et soldats pensionnés restant à charge du budget à la fin de chaque année;

5° Enfin le coefficient d'extinction annuelle qu'on en déduit.

Nous avons, comme on le voit, partagé ce tableau en deux périodes : la première, antérieure à l'année 1843, c'est-à-dire à l'époque de l'adoption du nouveau tarif des pensions, ne figure que pour mémoire; la seconde, comprenant l'espace des 15 années écoulées de 1843 à 1857 inclus, est celle que nous prendrons pour base de nos recherches.

La première période, dont nous ne faisons pas usage, présente en effet de fortes anomalies : ainsi le nombre annuel des pensions accordées y varie entre 21 et 620; ainsi encore, le coefficient d'extinction qu'elle fournit est notablement plus faible que celui qu'on déduirait de l'ensemble des 27 années, soit parce que le personnel des pensionnés a été en vieillissant, soit parce que les pensions étaient accordées autrefois plus facilement et à des hommes plus valides qu'aujourd'hui.

La seconde période offre beaucoup plus de régularité dans ses chiffres. Elle a d'ailleurs l'avantage d'être plus voisine de l'époque actuelle, et de mieux représenter les choses, telles qu'elles se passent maintenant, et telles qu'elles se passeront probablement dans l'avenir. Le nombre annuel de pensions accordées n'oscille pas entre des limites trop larges; et, à l'exception du coefficient 0,0176

relatif à l'année 1843, aucun des autres ne s'écarte considérablement de la moyenne, 0,0279, des 15 années. Enfin, comme les écarts ne suivent aucune progression régulière, nous sommes autorisés à regarder comme *constant* le coefficient moyen d'extinction.

D'après les tables générales de mortalité pour la Belgique, ce coefficient 0,0279 correspond à l'âge de 57 ans. Le relevé des 15 dernières années donne 45 ans et demi pour l'âge moyen d'un sous-officier ou soldat admis à la retraite. Nous ne rapportons ces chiffres que comme simple renseignement statistique : ils ne nous sont d'aucun usage dans notre travail.

§ 3. — Les données du tableau *L*, jointes à la valeur numérique de la pension moyenne, permettent, avons-nous dit, de calculer les charges futures du budget : commençons par chercher le nombre *maximum* de sous-officiers et soldats que ce budget aura un jour à alimenter.

Le chiffre des pensionnés augmentera, aussi longtemps que les entrées annuelles, produites par les mises à la retraite, seront supérieures aux sorties produites par la mortalité. Il cessera de s'élever, aura atteint son *maximum* et restera stationnaire, lorsque les sorties compenseront exactement les entrées.

Or, pendant la période de 15 ans que nous considérons, il a été accordé en moyenne 134 pensions par an. Il disparaîtrait d'ailleurs annuellement 279 pensionnés sur un personnel de 10000 : donc il en disparaîtra annuellement 134 lorsque le personnel sera x, quatrième terme de la proportion : on en déduit $x = 4800$.

Tel est le nombre *maximum* de sous-officiers et soldats qui pourra se trouver un jour à la charge du budget. Ce nombre était, au 1er janvier 1858, de 2640 individus, qui ont touché ensemble la somme de 984983 fr. : la valeur moyenne d'une pension est donc de 373 fr., et le chiffre du budget *maximum* s'élèvera à 1791000 fr.

§ 4. — En continuant à regarder comme constants le nombre annuel de nouveaux pensionnés et le coefficient d'extinction annuelle, on peut maintenant calculer approximativement quel sera l'accroissement progressif du budget, à partir de 1858, et pendant un certain nombre d'années à venir.

En effet, soit

- A le personnel des pensionnés existant au 1er janvier 1858;
- d le coefficient d'extinction annuelle;
- c le nombre moyen de nouveaux pensionnés arrivant chaque année.

Au 1er janvier 1859, le personnel sera réduit, par la mortalité, à $A - Ad = A(1 - d)$; et si on lui ajoute les c nouveaux pensionnés arrivés pendant l'année 1858, il deviendra $A(1-d) + c$.

Mais les pensions pouvant être accordées à diverses époques de l'année, et aussi bien au commencement qu'à la fin, on doit supposer que toutes prennent cours à partir du milieu. La mortalité s'est donc exercée pendant six mois sur le nombre c, qui doit être diminué de ce chef, et qui deviendra $c(1 - \frac{1}{2}d) = c(1-d)^{\frac{1}{2}}$ (à cause de la petitesse du facteur d^2). Le personnel, au 1er janvier 1859, sera donc en définitive $A' = A(1 - d) + c(1 - d)^{\frac{1}{2}}$; ou bien, en faisant $(1 - d) = b$; $cb^{\frac{1}{2}} = c'$

$$A' = Ab + c' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Les constantes de cette formule sont :

$$A = 2640;$$
$$b = 0{,}9721; \log. b = 9{,}98771;$$
$$c' = 132.$$

C'est elle qui nous a servi à calculer de proche en proche, et pour 20 années à partir de 1858, le budget probable des pensions des sous-officiers et soldats de notre armée. Les résultats numériques du calcul sont consignés dans le tableau *M*.

D'après la méthode que nous avons suivie pour calculer ce tableau, une erreur commise sur une année se propage sur toutes les années suivantes. Il est donc utile, comme vérification, d'avoir une formule qui permette de calculer *a priori*, et pour une année quelconque, la valeur numérique du personnel des pensionnés. Pour obtenir une telle formule, il nous suffit de reprendre le raisonnement qui nous a déjà servi une première fois. En effet : au 1er janvier 1860, le personnel sera $A'(1 - d) + c(1 - d)^{\frac{1}{2}}$

$$= (Ab + c')b + c' = Ab^2 + c'(b + 1) = A''.$$

Au commencement de l'année suivante, il deviendra $A''(1-d) + c(1-d)^{\frac{1}{2}}$

$$= [Ab^2 + c'(b+1)]\,b + c' = Ab^3 + c'(b^2 + b + 1) = A''';$$

Et ainsi de suite, le terme général étant

$$y = Ab^n + c'(b^{n-1} + b^{n-2} + \ldots + b^2 + b + 1);$$

ou bien

$$y = Ab^n + c'\,\frac{1-b^n}{1-b} \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;\;(2)$$

Cette équation est celle d'une logarithmique dans laquelle les ordonnées (y) représentent le nombre des pensionnés, et les abscisses (n) le temps écoulé depuis l'époque initiale correspondant au personnel A. L'ordonnée finie

$$y = \frac{c'}{1-b}$$

correspond à l'abscisse $n = \infty$, ce qui montre qu'il existe une asymptote parallèle à l'axe des abscisses, et distante de cet axe d'une quantité $\frac{c'}{1-b}$: or, la proportion posée au § 3 montre que cette quantité $\frac{c'}{1-b}$ est précisément le nombre *maximum* de pensionnés (diminué de la mortalité pendant six mois). Il résulte de là que, théoriquement, le nombre des pensionnés augmentera pendant un temps infini, particularité provenant de ce que, en l'absence d'une loi de variation bien caractérisée, nous avons dû supposer la mortalité *constante*. Toutefois, lorsque n deviendra considérable, l'accroissement sera insensible, à cause de la petitesse du facteur b^n.

§ 5. — Nous ne prétendons pas que les chiffres du tableau *M* représentent aux unités, ni même aux dizaines près, l'état futur du personnel des sous-officiers et soldats pensionnés : les irrégularités qui se sont manifestées depuis 15 ans dans la mortalité des pensionnés et dans le nombre annuel d'admissions à la retraite, pourront se reproduire, et, si elles s'accumulent dans le même sens pendant plusieurs années consécutives, donner lieu à des écarts sensibles entre les résultats de nos prévisions et ceux de la

réalité. Toutefois, si nos formules sont exactes, et nos constantes convenablement déterminées, nous croirons avoir rempli, aussi complétement qu'il était possible de le faire, la tâche que nous nous étions imposée.

Pour vérifier notre théorie, et apprécier le degré d'exactitude avec lequel elle peut représenter l'état futur de l'institution, nous l'avons employée pour recalculer son état passé. Il suffit pour cela de mettre l'équation (1) sous la forme

$$A = \frac{A' - c'}{b} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

et de faire le calcul de proche en proche pour les années antérieures au 1er janvier 1858; ou bien de supposer le temps négatif dans l'équation (2), qui devient dans ce cas

$$y = \frac{1}{b^n}\left[A - c'\frac{1 - b^n}{1 - b}\right] \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

et de calculer directement, pour une année antérieure quelconque. La concordance plus ou moins grande qui régnera, pour le passé, entre les résultats calculés et les résultats réellement observés, permettra de juger du degré de confiance que l'on peut accorder à nos déterminations pour l'avenir. La comparaison se trouve faite, dans le tableau *N*, pour les 20 années antérieures à l'époque actuelle.

Ce tableau montre que l'écart entre la théorie et l'observation ne s'élève pas en moyenne à 2 p. $^0/_0$ du personnel. De plus, la seconde période décennale (1848-1839) n'offre pas plus de discordances que la première (1858-1849), c'est-à-dire que l'erreur de notre formule ne croît pas à mesure que l'on s'éloigne de l'époque initiale prise pour point de départ. On peut donc accorder aux chiffres du tableau *M* la même confiance qu'à ceux du tableau *N*. Il y a plus, comme la valeur relative des écarts accidentels doit devenir d'autant plus faible que l'on opérera sur des nombres plus considérables, tout porte à croire que le premier de ces deux tableaux représentera le personnel futur avec une précision supérieure à 2 p. $^0/_0$, à moins qu'il n'intervienne dans la com-

position de notre armée une cause modificatrice qu'il est impossible de prévoir aujourd'hui.

La figure de la planche III présente la courbe des pensions des sous-officiers et soldats, pour la période de 1839 à 1877 : le trait plein est la traduction graphique des résultats calculés; le trait ponctué se rapporte aux résultats qui ont déjà été réellement observés.

Enfin, comme conclusion essentielle de l'ensemble de notre travail, nous avons dressé le tableau *P*, qui présente, pour la période de 1858 à 1877, le chiffre probable du budget des pensions militaires (officiers, sous-officiers et soldats). Il est basé sur l'hypothèse où l'on reculerait d'un an les limites d'âges fixées par l'arrêté royal du 18 avril 1855 pour la mise à la retraite des officiers : c'est l'hypothèse qui, selon toutes les apparences, représente le mieux les choses telles qu'elles se passeront en réalité.

ADDITION.

Extrait d'une note de M. le capitaine Baudoux, chef du bureau des pensions.

..... J'ai dressé un tableau des officiers sans antécédents militaires ou ayant quitté le service depuis plusieurs années, après avoir fourni un terme d'engagement ou de milice, qui sont entrés dans l'armée belge de 1830 au 1er janvier 1834, afin que l'influence qu'exerce sur la marche des pensions militaires la formation primitive de l'armée, puisse être appréciée avec toute l'exactitude désirable.

Ce tableau explique très-bien, ce me semble, la marche ascendante qui s'est manifestée dans les pensions à partir de 1852, et la recrudescence qui se présentera probablement à partir de 1863, pour atteindre, vers 1868, son *maximum* d'effet; car, en totalisant, d'une part, les hommes de 15 à 22 ans de la période de 1830-1831, et, d'autre part, les hommes de 23 à 40 ans de la même période, et en cherchant ce qu'ils sont devenus, on trouve :

1° Que de 1830 à 1831, il est entré dans l'armée 930 officiers de 23 à 40 ans, qui ont fourni, jusqu'à ce jour, un contingent de 247 pensionnés, et dont 193 sont encore en activité de service;

2° Que, durant la même période, il a été admis 775 officiers de 15 à 22 ans, dont 25 sont aujourd'hui pensionnés et 401 en activité. C'est pour cette dernière série que l'époque normale du pensionnement s'ouvrira en 1863.

La seconde partie de ce tableau, c'est-à-dire le relevé des officiers entrés dans l'armée pendant les années 1832 et 1833, corrobore ce qui précède. De l'ensemble des deux parties du tableau, il résulte que, de 1830 à 1833 inclus, il a été admis dans l'armée 2003 officiers des catégories désignées à l'en-tête; que sur ce nombre il en a été pensionné jusqu'aujourd'hui 290, et qu'il y en a encore 746 en activité.

Tableau statistique, au 1er janvier 1858, des officiers sans antécédents militaires ou ayant quitté le service depuis longtemps, entrés dans l'armée belge de 1830 au 1er janvier 1834.

AGE lors de l'entrée dans l'armée.	Période de 1830 à 1831.						Période de 1832 à 1833.					
	Pensionnés.	Décédés.	Démissionnés.	Déchus et désertés.	En activité.	Total des entrées.	Pensionnés.	Décédés.	Démissionnés.	Déchus et désertés.	En activité.	Total des entrées.
15 ans. . . .	1	5	9	»	18	33	»	1	3	»	7	11
16 »	1	3	11	1	26	42	1	1	1	»	8	11
17 »	1	7	17	1	38	64	»	5	5	1	16	27
18 »	2	15	25	3	74	119	1	6	3	1	24	35
19 »	4	32	25	3	70	134	»	10	7	»	56	73
20 »	4	25	40	5	75	149	2	1	7	»	9	19
21 »	3	25	36	»	46	110	»	2	4	1	6	13
22 »	9	14	46	1	54	124	1	1	10	1	8	21
23 »	10	22	57	»	39	128	»	2	10	»	8	20
24 »	8	20	54	»	45	107	3	2	7	»	2	14
25 »	8	17	32	5	28	90	3	4	6	1	3	17
26 »	14	13	30	3	30	90	»	»	6	»	5	11
27 »	10	20	22	1	21	74	1	»	1	1	»	3
28 »	22	18	18	3	11	72	1	2	»	»	»	3
29 »	21	9	17	4	7	58	1	»	»	»	»	1
30 »	22	13	11	3	3	52	»	1	4	1	»	6
31 »	19	16	16	3	3	57	1	»	1	»	»	2
32 »	11	10	10	1	1	33	»	»	1	»	»	1
33 »	20	6	6	2	1	35	»	2	1	»	»	3
34 »	14	8	4	»	3	29	»	1	»	»	»	1
35 »	17	3	4	»	»	24	»	»	»	»	»	»
36 »	11	4	3	»	1	19	»	1	1	»	»	2
37 »	8	6	4	2	»	20	»	»	»	»	»	»
38 »	4	1	»	»	»	5	»	»	»	»	»	»
39 »	3	2	»	»	»	5	»	»	»	»	»	»
40 »	25	4	2	1	»	32	3	»	1	»	»	4
Totaux. . .	272	318	479	42	594	1705	18	42	79	7	152	298

TABLEAU *A*.

Mortalité des officiers pensionnés.

Années.	Officiers pensionnés existant au 1er janvier.	Extinctions survenues pendant l'année.	Mortalité annuelle.	*Observations.*
1835 . . .	96	7	0,073	
1836 . . .	143	4	0,028	
1837 . . .	168	5	0,030	
1838 . . .	175	4	0,023	
1839 . . .	207	10	0,048	Moyenne . . . 0,046
1840 . . .	248	10	0,040	
1841 . . .	257	10	0,039	
1842 . . .	298	26	0,087	
1843 . . .	335	13	0,039	
1844 . . .	361	19	0,052	
1845 . . .	361	14	0,039	
1846 . . .	409	19	0,046	
1847 . . .	454	21	0,046	Moyenne . . . 0,048
1848 . . .	497	24	0,048	
1849 . . .	549	31	0,056	
1850 . . .	575	33	0,057	
1851 . . .	587	24	0,041	
1852 . . .	624	40	0,064	
1853 . . .	651	28	0,043	
1854 . . .	713 (1)	27	0,038	Moyenne . . . 0,047
1855 . . .	756	42	0,056	Moyenne générale. 0,047
1856 . . .	857	46	0,054	ou 1 sur 21.
1857 . . .	895	31	0,035	

(1) Non compris 14 officiers d'origine polonaise admis à la pension dans le courant de l'année 1853, par une loi spéciale.

TABLEAU *B*.

Nombre annuel d'officiers admis à la pension.

ANNÉES.	NOMBRE D'OFFICIERS ADMIS A LA PENSION.		Observation.
1835. . .	54		Les nombres portés dans la seconde colonne de ce tableau diffèrent un peu individuellement de ceux qu'on trouve dans un relevé fourni par le Département des finances ; mais la différence sur le total est insensible (4 officiers).
1836. . .	29		
1837. . .	12		
1838. . .	36	Moyenne . 36	
1839. . .	51		
1840. . .	19		
1841. . .	51		
1842. . .	63		
1843. . .	39		
1844. . .	19		
1845. . .	62	Moyenne . 55	
1846. . .	64		
1847. . .	64		
1848. . .	76		
1849. . .	57		
1850. . .	45		
1851. . .	61		
1852. . .	67	Moyenne . 65	
1853. . .	90		
1854. . .	70		
	1029 : 20 = 51		

TABLEAU *C*.

Mortalité des officiers.

ANNÉES.	Nombre d'OFFICIERS au 1er janvier.	Décédés dans LE COURANT de l'année.	Mortalité.	Observations.
1831 . . .	2205	34	0,0154	
1832 . . .	2785	27	0,0097	
1833 . . .	3480	28	0,0081	
1834 . . .	3048	49	0,0161	
1835 . . .	2995	43	0,0144	
1836 . . .	2520	38	0,0151	
1837 . . .	2466	33	0,0134	
1838 . . .	2543	33	0,0130	
1839 . . .	2558	38	0,0149	
1840 . . .	2582	33	0,0128	
1841 . . .	2477	32	0,0129	
1842 . . .	2448	40	0,0163	
1843 . . .	2341	43	0,0184	
1844 . . .	2667	26	0,0098	
1845 . . .	2591	37	0,0143	
1846 . . .	2490	41	0,0165	
1847 . . .	2368	42	0,0177	
1848 . . .	2453	32	0,0131	
1849 . . .	2444	39	0,0160	
1850 . . .	2420	29	0,0120	
1851 . . .	2432	30	0,0123	
1852 . . .	2409	37	0,0154	
1853 . . .	2429	35	0,0144	
1854 . . .	2649	19	0,0072	
	Moyenne générale. .		0,0133	

TABLEAU *D.*

Chiffres probables qu'atteindra, d'année en année, le budget des pensions des officiers (hypothèse de 60 pensions accordées annuellement).

AU 1er janvier.	Nombre d'officiers pensionnés.	Disparit^on par la mortalité $(\frac{1}{21})$.	Pensions accordées (60 par an).	Total des pensions.	Budget des pensions.	*Observations.*
1858. . .	949	45	60	964	1832000	Le chiffre *maximum* des pensions serait de 1260. 2394000 francs.
1859. . .	964	46	60	978	1858000	
1860. . .	978	46	60	992	4885000	
1861. . .	992	47	60	1005	1909000	
1862. . .	1005	48	60	1017	1932000	
1863. . .	1017	48	60	1029	1955000	
1864. . .	1029	49	60	1040	1976000	
1865. . .	1040	49	60	1051	1997000	
1866. . .	1051	50	60	1061	2016000	
1867. . .	1061	50	60	1071	2035000	
1868. . .	1071	51	60	1080	2052000	
1869. . .	1080	51	60	1089	2069000	
1870. . .	1089	52	60	1097	2084000	
1871. . .	1097	52	60	1105	2100000	
1872. . .	1105	52	60	1113	2115000	

TABLEAU *E*.

Chiffres probables qu'atteindra, d'année en année, le budget des pensions des officiers (hypothèse de 65 pensions accordées annuellement).

AU 1er janvier.	Nombre D'OFFICIERS pensionnés.	Disparit^on par la mortalité $(\frac{1}{21})$.	Pensions accordées (65 PAR AN).	Total des PENSIONS.	Budget des PENSIONS.	*Observations.*
1858. . .	949	45	65	969	1841000	Le chiffre *maximum* des pensions serait de 1368. 2593800 francs.
1859. . .	969	46	65	988	1877000	
1860. . .	988	47	65	1006	1911000	
1861. . .	1006	48	65	1023	1944000	
1862. . .	1023	49	65	1039	1974000	
1863. .	1039	49	65	1055	2004000	
1864. . .	1055	50	65	1070	2033000	
1865. . .	1070	51	65	1084	2060000	
1866. . .	1084	51	65	1098	2086000	
1867. . .	1098	52	65	1111	2111000	
1868. . .	1111	53	65	1123	2134000	
1869. . .	1123	53	65	1135	2156000	
1870. . .	1135	54	65	1146	2177000	
1871. . .	1146	54	65	1157	2198000	
1872. . .	1157	55	65	1167	2217000	

TABLEAU *F*.

Disparition des officiers par suite de décès, démission ou déchéance.

ANNÉES.	EXISTANTS au 1er janvier.	DÉMISSIONNÉS, décédés ou déchus.	Coefficient de disparition.	
1841 . . .	2477	81	$\frac{1}{31} = 0{,}033$	
1842 . . .	2448	77	$\frac{1}{32} = 0{,}031$	
1843 . . .	2341	82	$\frac{1}{29} = 0{,}035$	
1844 . . .	2667	65	$\frac{1}{41} = 0{,}024$	
1845 . . .	2591	71	$\frac{1}{37} = 0{,}027$	
1846 . . .	2490	65	$\frac{1}{38} = 0{,}026$	
1847 . . .	2368	64	$\frac{1}{37} = 0{,}027$	
1848 . . .	2453	56	$\frac{1}{44} = 0{,}023$	Moyenne $\frac{1}{44} = 0{,}024$.
1849 . . .	2444	51	$\frac{1}{48} = 0{,}021$	
1850 . . .	2420	38	$\frac{1}{64} = 0{,}016$	
1851 . . .	2432	42	$\frac{1}{58} = 0{,}017$	
1852 . . .	2409	51	$\frac{1}{47} = 0{,}021$	
1853 . . .	2429	48	$\frac{1}{51} = 0{,}020$	
1854 . . .	2649	40	$\frac{1}{66} = 0{,}015$	
1855 . . .	2706	56	$\frac{1}{48} = 0{,}021$	
	37324	887		

TABLEAU *G.*

Corrections à apporter au tableau provisoire des mises à la retraite, dressé conformément aux prescriptions de l'arrêté royal du 18 avril 1855.

Années de LA MISE à la retraite.	Officiers à PENSIONNER (chiffres bruts).	Corrections pour PENSIONS anticipées. ±	Corrections pour décès, démissions ou déchéances. —	Corrections pour PROMOTIONS. —	Total des CORRECTIONS. ±	Total CORRIGÉ.	*Observations.*
1858. .	67	+14	— 2	— 2	+ 10	77	Moyenne 70
1859. .	73	14	4	4	6	79	
1860. .	51	13	4	4	5	56	
1861. .	67	10	6	5	— 1	66	
1862. .	77	9	9	6	6	71	
1863. .	116	6	17	9	20	96	Moyenne 87
1864. .	97	5	16	8	19	78	
1865. .	117	2	22	9	29	88	
1866. .	127	— 1	27	10	38	89	
1867. .	114	— 2	27	9	38	76	
1868. .	109	— 2	29	9	40	69	Moyenne 51
1869. .	88	— 1	25	7	33	55	
1870. .	108	— 5	34	9	48	60	
1871. .	63	0	21	5	26	37	
1872. .	66	— 1	24	5	30	36	MOYENNE annuelle.
TOTAUX.	1340	+61	—267	—101	—307	1033	68,9

TABLEAU *G'*.

***fres probables** qu'atteindra, d'année en année, le budget des pen-*
ons des officiers (hypothèse de la mise à la retraite suivant les
rescriptions de l'arrêté royal du 18 avril 1855).

AU janvier.	NOMBRE d'officiers pen- sionnés.	Dis- parition par la mortalité $(\frac{1}{21})$.	PENSIONS accordées dans l'année.	Total des pensions.	Budget des pensions.	Observations.
1858. .	949	45	77	981	1864000	En prolongeant ce tableau d'après les chiffres approxi- matifs calculés à la page 32, on trouverait :
1859. .	981	47	79	1013	1925000	
1860. .	1013	48	56	1021	1940000	
1861. .	1021	49	66	1038	1972000	Pensions de 1873, 1181, fr. 2244000
1862. .	1038	49	71	1060	2014000	— 1874, 1150, [illegible]
1863. .	1060	50	96	1106	2101000	— 1875, 1156, 215[illegible]
1864. .	1106	53	78	1131	2149000	— 1876, 1119, 21[illegible]
1865. .	1131	54	88	1165	2213000	— 1877, 1098, 2086000
1866. .	1165	55	89	1199	2278000	— 1878, 1075, 204[illegible]
1867. .	1199	57	76	1218	2314000	— 1879, 1062, 2018000
1868. .	1218	58	69	1229	2335000	— 1880, 1047, [illegible]
1869. .	1229	58	55	1226	2329000	— 1881, 1036, 1968000
1870. .	1226	58	60	1228	2333000	— 1882, 1053, [illegible]
1871. .	1228	58	37	1207	2293000	— 1883, 1026, 1949000
1872. .	1207	57	36	1186	2253000	— 1884, 1026, 194[illegible]
						— 1885, 1022, 194[illegible]
						— 1886, 1007, 191[illegible]
						— 1887, 968, 1877[illegible]
				17008	32313000	

TABLEAU *H*.

Corrections à apporter au tableau provisoire des mises à la retraite, dressé dans l'hypothèse où l'on reculerait d'un an les limites d'âge fixées par l'arrêté royal du 18 avril 1855.

Années de LA MISE à la retraite.	Officiers à PENSIONNER (chiffres bruts).	Corrections			TOTAL des CORRECTIONS. ±	TOTAL CORRIGÉ.	*Observations.*
		pour PENSIONS anticipées. ±	pour décès, démissions ou déchéances. —	pour PROMOTIONS. —			
1858. .	0	+14	0	0	+14	14	
1859. .	67	14	3	4	7	74	
1860. .	73	12	5	6	1	74	
1861. .	51	12	5	4	3	54	
1862. .	67	10	8	5	— 3	64	
1863. .	77	9	11	6	8	69	
1864. .	116	4	20	9	25	91	
1865. .	97	4	19	8	23	74	
1866. .	117	1	25	9	33	84	
18[illegible]. .	127	— 3	31	10	44	83	
1868. .	114	— 3	30	9	42	72	
1869. .	109	— 3	31	9	43	66	
1870. .	88	— 2	27	7	36	52	
1871. .	108	— 6	36	9	51	57	
1872. .	63	0	23	5	28	35	
TOTAUX.	1274	63	—274	—100	311	963	Moyenne annuelle. 64,2

TABLEAU *H'*.

Chiffres probables qu'atteindra, d'année en année, le budget des pensions des officiers (dans l'hypothèse où l'on reculerait d'un an les âges fixés pour la mise à la retraite, par l'arrêté royal du 18 avril 1855).

AU 1er janvier.	NOMBRE d'officiers pensionnés.	Disparition par la mortalité ($\frac{1}{21}$).	PENSIONS accordées dans l'année.	Total des pensions.	Budget des pensions.	Observations.
1858. .	949	45	14	918	1744000	
1859. .	918	44	74	948	1801000	
1860. .	948	45	74	977	1856000	
1861. .	977	47	54	984	1870000	
1862. .	984	47	64	1001	1902000	
1863. .	1001	48	69	1022	1942000	
1864. .	1022	49	91	1064	2022000	
1865. .	1064	51	74	1087	2065000	
1866. .	1087	51	84	1120	2128000	
1867. .	1120	53	83	1150	2185000	
1868. .	1150	54	72	1168	2219000	
1869. .	1168	56	66	1178	2238000	
1870. .	1178	56	52	1174	2231000	
1871. .	1174	56	57	1175	2233000	
1872. .	1175	56	35	1154	2193000	
				16120	30629000	

TABLEAU *K*.

Corrections à apporter au tableau provisoire des mises à la retraite, dressé dans l'hypothèse où l'on reculerait de 2 ans les limites d'âge fixées par l'arrêté royal du 18 avril 1855.

Années de LA MISE à la retraite.	Officiers à PENSIONNER (chiffres bruts).	Corrections pour PENSIONS anticipées. ±	pour décès, démissions ou déchéances. —	pour PROMOTIONS. —	TOTAL des CORRECTIONS ±	TOTAL CORRIGÉ.	*Observations.*
1858. .	0	+14	0	0	+14	14	
1859. .	0	15	0	0	15	15	
1860. .	67	12	5	5	2	69	
1861. .	73	11	7	6	— 2	71	
1862. .	51	11	6	4	+ 1	52	
1863. .	67	10	10	5	— 5	62	
1864. .	77	7	13	6	12	65	
1865. .	116	3	22	9	28	88	
1866. .	97	4	21	8	25	72	
1867. .	117	— 1	28	9	38	79	
1868. .	127	— 3	34	10	47	80	
1869. .	114	— 4	33	9	46	68	
1870. .	109	— 5	34	9	48	61	
1871. .	88	— 3	30	7	40	48	
1872. .	108	— 7	39	9	55	53	Moyenne annuelle.
TOTAUX.	1211	+64	—282	—96	—314	897	59,8

TABLEAU *K'*.

Chiffres probables qu'atteindra, d'année en année, le budget des pensions des officiers (dans l'hypothèse où l'on reculerait de 2 ans les âges fixés pour la mise à la retraite, par l'arrêté royal du 18 avril 1855).

AU 1er janvier.	NOMBRE d'officiers pensionnés.	Disparition par la mortalité ($\frac{1}{21}$).	PENSIONS accordées dans l'année.	Total des pensions.	Budget des pensions.	Observations.
1858. .	949	45	14	918	1744000	En prolongeant ce tableau d'après les chiffres approximatifs calculés à la page 32, on trouverait : Pensions de 1873, 1096, fr. 2082000 — 1874, 1074, 2041000 — 1875, 1074, 2041000 — 1876, 1057, 2008000 — 1877, 1039, 1974000 — 1878, 1027, 1951000 — 1879, 1010, 1919000 — 1880, 991, 1883000 — 1881, 982, 1866000 — 1882, 971, 1845000 — 1883, 964, 1832000 — 1884, 964, 1832000 — 1885, 960, 1824000 — 1886, 963, 1830000 — 1887, 962, 1828000 — 1888, 950, 1805000 — 1889, 934, 1775000
1859. .	918	44	15	889	1689000	
1860. .	889	42	69	916	1740000	
1861. .	916	44	71	943	1792000	
1862. .	943	45	52	950	1805000	
1863. .	950	45	62	967	1837000	
1864. .	967	46	65	986	1873000	
1865. .	986	47	88	1027	1951000	
1866. .	1027	49	72	1050	1995000	
1867. .	1050	50	79	1079	2050000	
1868. .	1079	51	80	1108	2105000	
1869. .	1108	53	68	1123	2134000	
1870. .	1123	53	61	1131	2149000	
1871. .	1131	54	48	1125	2137000	
1872. .	1125	54	53	1124	2136000	
				15336	29137000	

TABLEAU *L.*

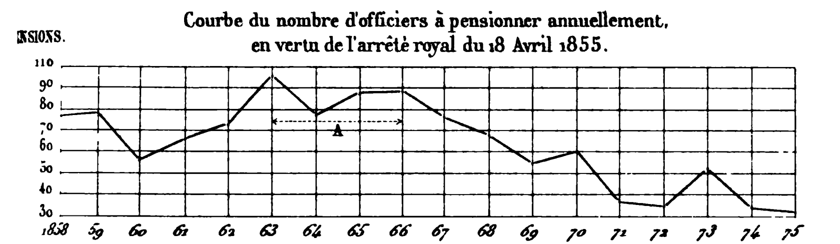
Sous-officiers et soldats. — Pensions accordées et éteintes annuellement.

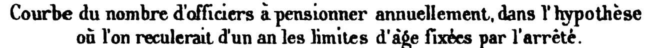
ANNÉES.	Nombre de PENSIONNÉS au 1er janvier.	Pensions ACCORDÉES dans l'année.	Pensions ÉTEINTES dans l'année.	Pensions RESTANTES au 31 décembre.	Coefficient d'EXTINCTION annuelle.
1831 . . .	0	3	0	3	0
1832 . . .	3	100	0	103	0
1833 . . .	103	21	0	124	0
1834 . . .	124	620	10	734	0,0136
1835 . . .	734	174	20	888	0,0225
1836 . . .	888	182	23	1047	0,0220
1837 . . .	1047	112	23	1136	0,0202
1838 . . .	1136	85	27	1194	0,0226
1839 . . .	1194	81	28	1247	0,0225
1840 . . .	1247	94	32	1309	0,0244
1841 . . .	1309	147	34	1422	0,0239
1842 . . .	1422	148	36	1534	0,0235
1843 . . .	1534	142	29	1647	0,0176
1844 . . .	1647	128	41	1734	0,0236
1845 . . .	1734	167	51	1850	0,0276
1846 . . .	1850	154	61	1943	0,0314
1847 . . .	1943	74	67	1950	0,0344
1848 . . .	1950	152	65	2037	0,0319
1849 . . .	2037	125	74	2088	0,0354
1850 . . .	2088	104	53	2139	0,0248
1851 . . .	2139	118	63	2194	0,0287
1852 . . .	2194	89	69	2214	0,0312
1853 . . .	2214	168	70	2312	0,0303
1854 . . .	2312	159	58	2413	0,0240
1855 . . .	2413	123	65	2470	0,0263
1856 . . .	2470	141	72	2540	0,0283
1857 . . .	2540	161	61	2640	0,0231
					0,0279

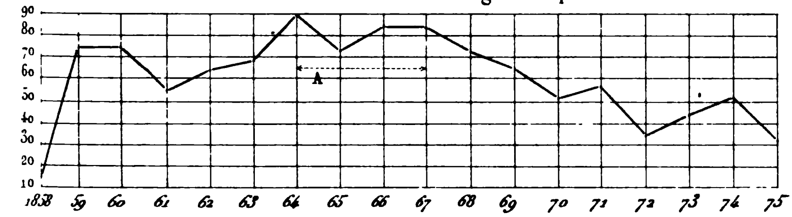
TABLEAU *M.*

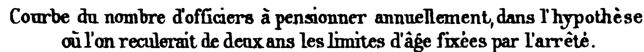
Chiffres probables qu'atteindra, d'année en année, le budget des pensions des sous-officiers et soldats.

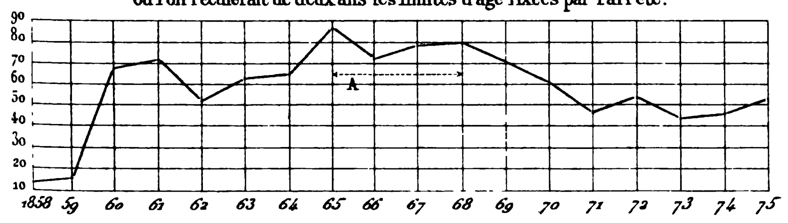
ANNÉES (1er JANVIER).	Nombres probables DE PENSIONS.	Chiffres probables DU BUDGET.
1858	2640	984983
1859	2698	1006600
1860	2755	1027900
1861	2810	1048400
1862	2864	1068600
1863	2916	1088000
1864	2967	1107000
1865	3016	1125300
1866	3064	1143200
1867	3111	1160700
1868	3156	1177500
1869	3200	1193900
1870	3243	1210000
1871	3285	1225700
1872	3325	1240600
1873	3364	1255100
1874	3402	1269300
1875	3439	1283100
1876	3475	1296500
1877	3510	1309600



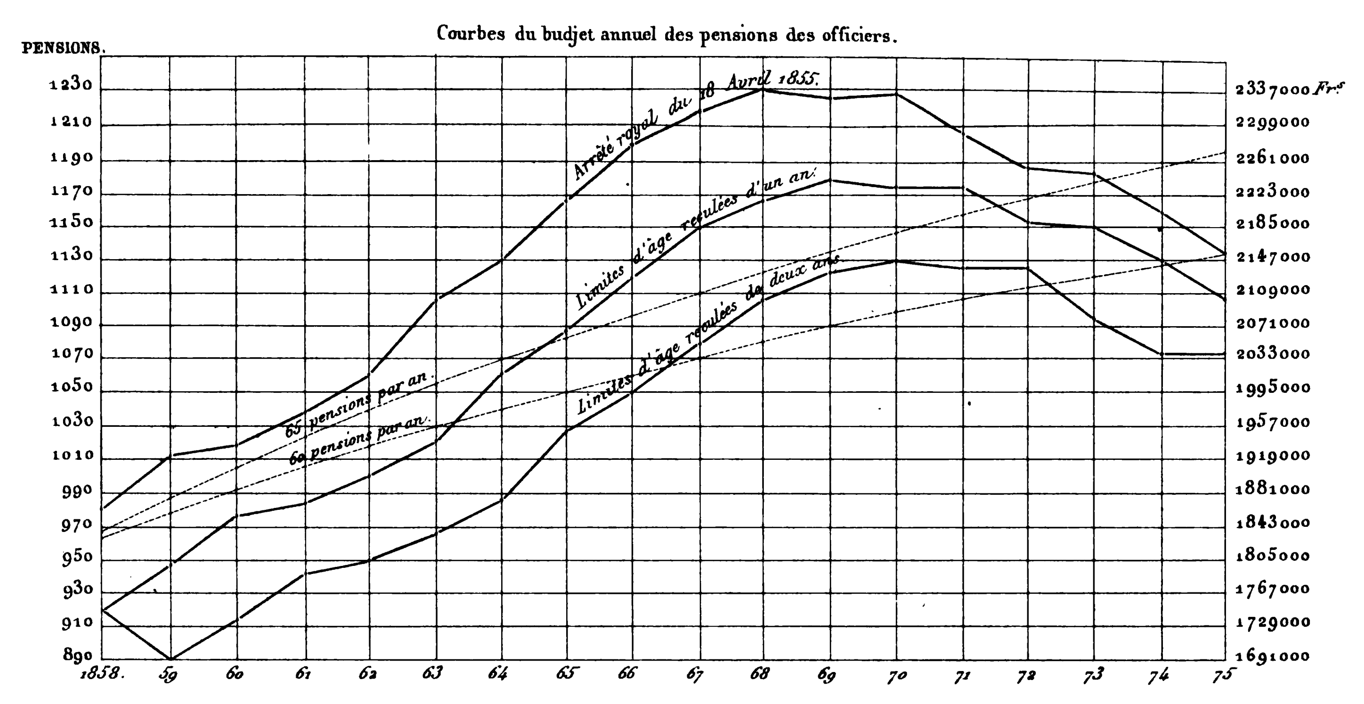


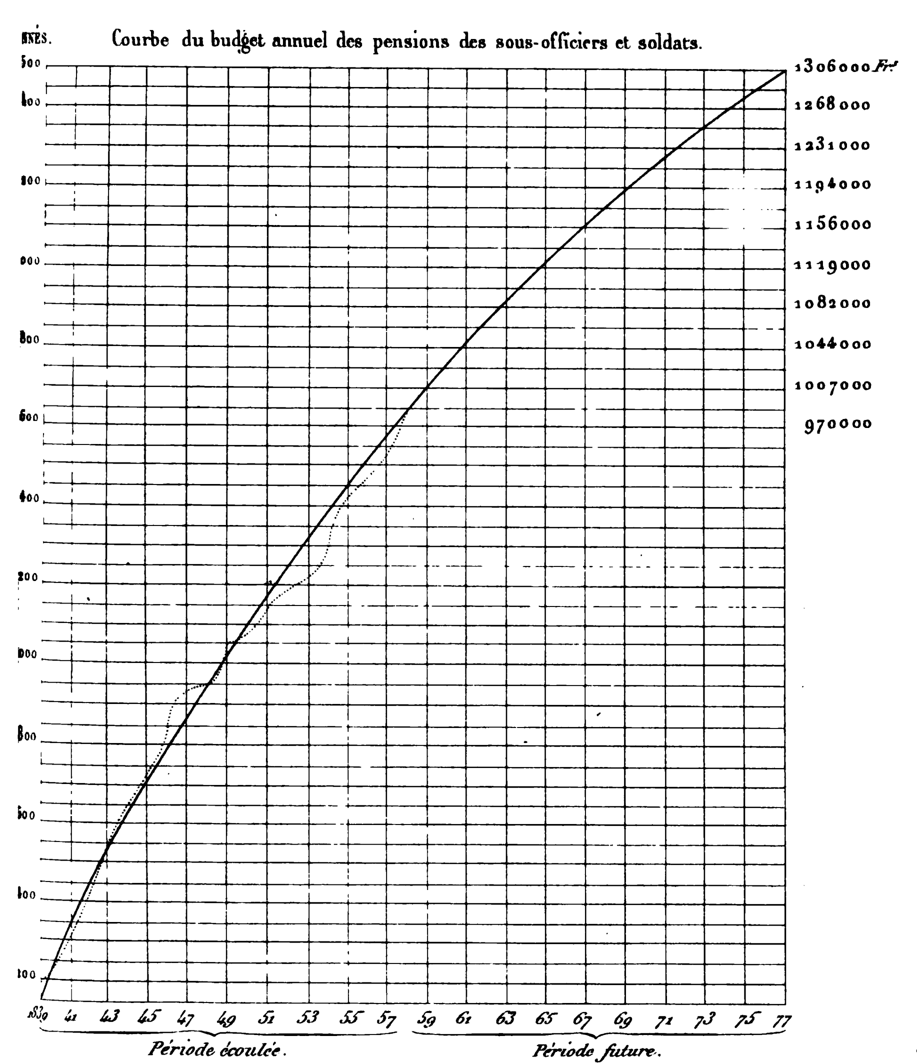






N.B. ←⋯A⋯→ Maximum provenant des officiers sortis des universités et collèges, et âgés de 18 à 22 ans en 1830.


Courbes du budjet annuel des pensions des officiers.
PENSIONS.
1230
1210
1190
1170
1150
1130
1110
1090
1070
1050
1030
1010
990
970
950
930
910
890
2337000 Fr.s
2299000
2261000
2223000
2185000
2147000
2109000
2071000
2033000
1995000
1957000
1919000
1881000
1843000
1805000
1767000
1729000
1691000
1858.
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
Arrêté royal du 18 Avril 1855.
Limites d'âge reculées d'un an.
Limites d'âge reculées de deux ans.
65 pensions par an.
60 pensions par an.



N.B. Le trait ponctué représente les résultats observés; le trait plein, les résultats calculés.

MÉMOIRE

SUR LES

CINQ POLYÈDRES RÉGULIERS,

PAR

M. STEICHEN,

PROFESSEUR A L'ÉCOLE MILITAIRE DE BRUXELLES.

(Présenté en la séance du 15 décembre 1858.)

MÉMOIRE

SUR

LES CINQ POLYÈDRES RÉGULIERS.

§ Ier.

Dans la théorie des axes permanents absolus de rotation, on admet, d'après Euler, que les cinq polyèdres réguliers, considérés comme *matériels* et *homogènes*, appartiennent, ainsi que la sphère, à la première classe de solides, c'est-à-dire que tous leurs axes du centre sont des axes permanents de rotation, et que tous les moments d'inertie y ont une même valeur commune : c'est là une simple hypothèse, évidente pour l'hexaèdre, mais contestable pour le reste et qu'aucun géomètre n'a encore démontrée. La question complète, telle que je la conçois, présente deux difficultés considérables : celle de l'évaluation du moment d'inertie d'un tétraèdre et celle de la recherche des axes de *symétrie directe* dans les solides réguliers. Après avoir résolu la première, on pourrait, semble-t-il, en faire usage pour l'évaluation du moment d'inertie total de chaque solide par rapport à un système défini d'axes rectangulaires, et conclure de là, par voie de vérification, l'exactitude de l'hypothèse d'Euler; mais cette marche serait d'une complication extrême, et le choix des trois axes rectangles les plus convenables serait fort embarrassant. Il faut donc suivre une voie d'investigation différente et rechercher de prime abord tous les axes de symétrie de chaque solide, et examiner ensuite s'il est

possible d'obtenir *d'une ou de diverses manières* un système de trois axes de symétrie rectangulaires. Un tel système étant une fois trouvé, il restera à voir si, par suite des propriétés géométriques de chacun d'eux, les trois moments d'inertie qui s'y rapportent sont égaux. Il est évident que cette marche n'exigera pas nécessairement le calcul préalable du moment d'inertie du solide tout entier, ni même celui du tétraèdre. Cette question de calcul, quoique curieuse en elle-même, sera donc écartée pour le moment, et, dans ce travail préliminaire, nous rechercherons plus particulièrement les axes de symétrie et les diverses manières de les combiner, si c'est possible, trois à trois, de façon que chacun d'eux soit normal au plan des deux autres. Chaque système d'axes ainsi obtenu formera un ensemble d'axes permanents ou d'axes d'équilibration absolue des forces centrifuges; et la proposition contestable d'Euler étant une fois vérifiée, il suffira de calculer le moment d'inertie de chaque solide par rapport à un seul de ces axes coordonnés, pour avoir celui qui est relatif à tout autre axe central. On voit que cette filiation d'idées est rigoureuse et que, si elle n'offre pas toujours des démonstrations directes dans ses développements, elle est au moins propre à conduire à des conclusions exactes et précises; de plus, elle doit confirmer ou infirmer indubitablement l'hypothèse d'Euler. J'admets ici une seule proposition, empruntée à la théorie des moments d'inertie, savoir : que tout axe de symétrie directe d'un solide homogène est un axe d'équilibration absolue des forces centrifuges; de sorte que la recherche des axes permanents des solides plus ou moins réguliers revient avant tout à celle de leurs lignes de symétrie. Mais, pour réussir dans la recherche de ces lignes des polyèdres réguliers, je dois reprendre la question dans ses notions géométriques les plus élémentaires, ce qui est d'autant moins inopportun que, dans la géométrie synthétique ordinaire, on néglige entièrement quelques définitions essentielles qui forment la base de mes recherches et qui seules peuvent conduire aux conclusions géométrico-mécaniques que j'ai en vue. Comme l'*hexaèdre*, le *tétraèdre* et l'*octaèdre* réguliers ne présentent que peu de difficultés, je m'attacherai immédiatement aux cas plus compliqués du *dodécaèdre* et de l'*icosaèdre*.

§ II.

Soit ABCDE (*fig. 1*) (*) un pentagone régulier dont le plan se nommera P. Suivant le côté AB, je puis concevoir un second plan Q arbitraire, et y tracer un second pentagone régulier, égal au

Figure 2.

Figure 1.

premier, comme ayant avec celui-ci un côté AB commun. Il est clair que l'angle compris entre le côté qui part de B, dans le plan

(*) C'est la figure 246 de Legendre.

Q, et entre le côté BC dans le plan P, est plus grand ou plus petit que chaque angle pentagonal, déjà formé aux sommets A,B,..; et comme ce dernier angle équivaut à un arc $\pi \frac{3}{5}$, il s'ensuit que si le plan Q coïncidait d'abord avec le plan P, par retournement autour de AB, de droite à gauche pour un œil regardant de A vers B, l'angle ABP étant aussi $\pi \frac{3}{5}$, l'angle PBC dans le plan commun serait :

$$\pi . \frac{4}{5} = 2\pi - \frac{6}{5} \pi .$$

et qu'il surpasserait l'angle pentagonal. Mais en amenant le plan Q sur P, par retournement sur AB de gauche à droite, la ligne BP tomberait sur BC, et l'angle PBG deviendrait nul. Ainsi pendant que le plan Q fait une demi-rotation sur AB, l'angle décroît de $\frac{4}{5} \pi$ jusqu'à zéro; il y a donc une position de Q dans l'espace, autour de l'arête AB, pour laquelle l'angle PBC a précisément la valeur $\frac{3}{5} \pi$ de l'angle pentagonal; et cette position doit exister de deux manières, puisque Q, coïncidant d'abord avec la partie extérieure de P, je puis amener Q sur la partie intérieure de ce plan, soit par la rotation *directe*, soit par la rotation *rétrograde*. Pour fixer complétement les idées, je conçois le plan P de ABCDE comme horizontal, et je choisis pour Q la position supérieure à P et pour laquelle l'angle PBC dans l'espace soit égal à l'angle pentagonal. Le plan Q étant arrêté dans cette position, j'y construis le pentagone régulier ABPON. Comme, en vertu de sa position particulière, PBC est aussi pentagonal, je puis achever dans le plan nouveau PBC le pentagone régulier PBCGF; et comme dans l'espace le côté CG forme avec CD dans P l'angle $\frac{3}{5} \pi$, le plan PBCG doit avoir autour de BC cette même position particulière qu'a le plan Q autour de AB, c'est-à-dire une inclinaison dièdre égale à celle de Q sur P.

En achevant dans le plan GCD le 3[me] pentagone GCDIH, dans le plan IDE le 4[me] pentagone IDELK; enfin, dans le plan LEA le 5[me] pentagone régulier, on obtient, en résultat, un système de six faces pentagonales régulières et égales, savoir : la base horizontale et cinq faces latérales, ayant chacune une arête commune avec la base et la même inclinaison dièdre sur le plan de la base.

Du reste, la position de chaque arête BP, CG, DI, EL, AN dans l'espace peut être obtenue par une construction idéale précise. En effet, suivant la bissectrice de l'angle ABC, je conçois un plan normal à celui P de la base, et dans ce plan je mène, par le sommet B, une droite qui fasse avec AB l'angle pentagonal; elle fera dès lors un angle égal avec BC; ce que l'on peut démontrer par l'intuition géométrique, et ce qui résulte aussi de la trigonométrie; de plus, cette droite, prise dans la partie supérieure du plan normal et bissecteur, n'existe que d'une seule manière; mais le côté BP, étant construit ainsi, il détermine le plan PBC dans lequel on doit achever un 2me pentagone régulier; donc la droite CG du sommet C doit se construire d'après une double condition, savoir comme côté du pentagone dans un plan défini, et comme droite située dans le plan normal bissecteur et faisant avec BC l'angle pentagonal. Il faut donc faire voir que la droite CG, construite d'après la seconde condition, satisfait aussi à la première. Or, la construction de BP prouve que si CG, situé dans le plan bissecteur en C, fait avec BC l'angle pentagonal, elle fait le même angle avec CD. Donc les trois angles plans en C sont égaux à ceux en B, et sont tous les six égaux entre eux; donc les inclinaisons dièdres sont aussi égales entre elles, et le plan GCB coïncide par conséquent avec le plan PBC. Ainsi BP étant obtenu, il suffit d'achever dans PBC le pentagone PBCGF pour obtenir le côté CG.

On obtiendra de même l'arête DI dans le plan GCD; l'arête EL dans IDE, etc. Le résultat de cette construction est, comme il a été dit plus haut, une portion de surface convexe, fermée au bas par une surface pentagonale P, ouverte vers le haut et composée de cinq angles solides, égaux en A, B, C, D, E, et de cinq faces latérales. De plus, il y a dix sommets supérieurs au plan P, savoir cinq sommets qui répondent aux points A, B, C, D, E, et cinq autres sommets opposés aux bases linéaires AB, BC, etc.; il est aisé de voir que les sommets alternants de dernière espèce, savoir :

(F, H, K, M, O),

sont à la même distance du plan P, partant, dans un même plan

P′, parallèle à P; de même, les sommets alternants de première espèce, savoir :

(P, G, I, L, N),

sont encore, dans un même plan P″, parallèle au plan P, mais plus rapproché que P′. Considérons maintenant l'un quelconque P des cinq sommets situés dans le plan P″; on y trouve d'abord deux angles pentagonaux BPO, BPF : l'angle dièdre des deux plans de ces angles doit être égal à celui des deux plans qui se coupent suivant l'un quelconque des côtés de la base; car, comme les trois angles plans de chaque angle solide en A, B, C..., ont une même valeur qui ne change pas d'un sommet à l'autre, on pourrait faire coïncider la face ABPON avec l'une quelconque des faces latérales, en même temps qu'on ferait coïncider celle BPFGC avec la base, en posant le côté BP sur l'un des côtés de la base. Donc aussi, le troisième angle plan OPF, qui dépend uniquement des deux autres et de l'inclinaison dièdre de leurs plans, est égal à l'angle pentagonal; et rien n'empêche d'achever dans le plan OPF de l'espace le pentagone régulier, dont le sommet P et les deux côtés PO, PF se trouvent déjà construits. Mais le plan bissecteur normal de l'angle OPF doit être perpendiculaire au milieu de l'arête X opposée au sommet P, et il doit renfermer, en outre, l'arête BP. De même, le plan bissecteur normal de l'angle en B dans ABC..., doit renfermer la même arête BP et être perpendiculaire au milieu de l'arête DE; donc chacun de ces plans doit diviser, aussi en deux également, l'angle dièdre suivant BP, et ils ne forment, par conséquent, qu'un plan unique, perpendiculaire aux points milieux des arêtes DE et X, lesquelles sont ainsi parallèles entre elles. En achevant de même le 2me pentagone supérieur de sommet G, on trouvera le côté Y, opposé au sommet G, parallèle au côté EA, et de même pour les sommets restants I, L, N. Il y aura donc ainsi cinq nouveaux pentagones réguliers qui ont deux à deux une arête commune, partant les sommets alternants (O, F, H, K, M) et dont les derniers côtés (X, Y, Z, U, V), opposés aux sommets P, G, respectivement sont égaux et parallèles aux côtés de la base inférieure, savoir X à DE, Y à AE, etc., donc les côtés consécutifs

(X, Y) déterminent un plan horizontal; et de même (Y, Z), (Z, U), etc. Comme on ne peut mener suivant une horizontale Y qu'un seul plan horizontal, tous ces derniers côtés sont dans un même plan horizontal ou parallèle au plan P; de plus, le pentagone X, Y... ou D'E'A'B'C' est régulier, puisque l'angle plan D'E'A' est égal à chaque angle dans P.

Le solide fermé en haut par le plan (X, Y...) est donc composé de douze faces pentagonales égales et se nomme *dodécaèdre régulier* qu'on peut, pour abréger, désigner par (D, D) : il a vingt sommets et trente arêtes, et comme chaque face peut à son tour servir de base de construction, il s'ensuit que les faces sont deux à deux dans des plans parallèles; ainsi chaque face a sa face *correspondante* ou *opposée*, située dans un plan parallèle au sien, de même que chaque arête a sa correspondante parallèle, mais dirigée en un sens contraire.

§ III. — *Des plans et axes de symétrie directe du dodécaèdre.*

Je reprends par le sommet B et par le plan bissecteur normal de l'angle ABC de la face qui sert de base. En vertu de ce qui a été dit, ce plan doit renfermer l'arête BP; il divise donc aussi l'angle dièdre suivant BP en deux également, ainsi que l'angle OPF; il se dirige, par conséquent, normalement au milieu du côté X = D'E', et sa trace sur le plan de la face horizontale supérieure doit passer par le sommet B', opposé au côté X, de sorte que cette ligne est bissectrice de l'angle en B', ou un axe de symétrie directe de la face supérieure, tandis que la trace du plan bissecteur sur la face inférieure forme un axe de ce genre pour cette dernière. On peut conclure de là que tout bissecteur normal d'une face quelconque partant, par exemple, de B coupe la surface convexe du solide suivant un hexagone qui a ses côtés opposés parallèles, deux de ces côtés opposés étant égaux à l'arête BP du solide, et les quatre autres, opposés deux à deux, étant égaux à la bissectrice pentagonale tirée d'un sommet quelconque B au milieu du côté opposé DE de la face.

Cette bissectrice, ou plutôt la longueur D de l'axe de symétrie

d'une face est d'ailleurs égale à la somme des rayons des cercles *inscrit* et circonscrit au pentagone. Cet hexagone d'intersection du solide par un plan bissecteur quelconque doit être remarqué pour plus d'une raison : il peut servir à se représenter le solide dans l'espace et à le figurer en projection, et même à construire graphiquement les principales dimensions et les divers angles d'inclinaison qui s'y rapportent.

Mais il importe avant tout de s'arrêter à la propriété essentielle de tout plan bissecteur. Un tel plan est toujours un plan de symétrie directe pour les vingt sommets et pour tout autre point du solide (D, D). En effet, les quatre sommets (B, P et B′, K) de deux arêtes opposées, (BP, B′K) par exemple, sont dans un tel plan, tandis qu'il en tombe huit d'un côté et les huit autres du côté contraire, à des distances égales et diamétralement opposées : ainsi, pour le plan bissecteur suivant BP, les deux sommets alternants (O, F) sont sur une même perpendiculaire à ce plan et à des distances égales et contraires : il en est de même des sommets :

(N, G), (M, H). (L, I), (A, C), (D, E), etc.

En prenant de même un point quelconque p d'abord à la surface et ensuite à l'intérieur du solide, on trouvera toujours le symétrique direct de ce point, en abaissant de p une perpendiculaire pq sur le plan bissecteur, et prolongeant pq, à partir de q, d'une quantité $qp' = pq$; et il est clair que si le point p est pris à la surface du (D,D), le point p', symétrique direct de p, y est également; mais de là même résulte qu'il n'est pas possible de trouver un point intérieur qui n'ait son symétrique direct par rapport au plan dont il s'agit.

Mais comme le sommet B est le point de jonction de trois faces et que l'on peut en faire partir une bissectrice dans chaque face pentagonale, partant un plan bissecteur correspondant suivant BP, BC, BA, il devient clair que *trois plans de symétrie se coupent toujours suivant la droite, déterminée par deux sommets opposés*. En effet, le plan bissecteur suivant BP, par exemple, est aussi bissecteur suivant B′K, et comme il renferme ces deux

arêtes, il doit renfermer la droite BB'. Par la même raison, cette droite est dans le bissecteur suivant les arêtes BC, B'C' et dans celui des lignes BA, B'A'.

Il résulte de là et de ce que l'intersection de deux plans de symétrie est, par définition, un axe de symétrie, *que toute droite qui joint deux sommets opposés dans le solide* (D, D), *en est un axe de symétrie directe;* et comme il y a vingt sommets, ou dix couples de sommets opposés, *il doit y avoir dix axes de symétrie d'un premier genre.* Ensuite chaque bissectrice d'une face pentagonale et celle de son opposée donnant un plan de symétrie, il devient clair que cinq de ces plans se coupent toujours suivant une même droite perpendiculaire au centre de la même face et de son opposée: c'est ce qui produit *six axes de symétrie de second genre* perpendiculaires aux plans des douze faces, prises deux à deux et passant par les centres de celles-ci.

Si l'on considère, en troisième lieu, que tout plan bissecteur renferme deux arêtes opposées et se trouve perpendiculaire aux milieux de deux autres encore opposées, on voit que la ligne droite, déterminée par les milieux de deux arêtes parallèles, peut être considérée comme intersection de deux plans rectangles, et qu'elle est, par conséquent, un axe de symétrie; ce qui produit, en vertu du nombre 30 d'arêtes, *quinze lignes de symétrie de troisième genre :* ce sont les droites qui joignent les milieux des arêtes opposées dans le solide.

Comme le plan bissecteur, suivant l'arête BP, est perpendiculaire aux milieux des côtés (ED, E'D') et que chacun de ceux-ci croise, par conséquent, à angles droits l'arête BP et son opposée, la figure formée par ces deux côtés, savoir ED, D'E', doit être un rectangle; car la droite des milieux de ED, D'E' est dans le plan bissecteur suivant BP, partant à angle droit avec chaque côté; donc les côtés D'E, E'D, sont aussi à angle droit avec ED, D'E'. On doit remarquer que les lettres D', E', qui marquent les extrémités des côtés X, sont placées de manière que les droites DD', EE' soient les diagonales du rectangle. Comme le plan (ED, D'E') est aussi bissecteur, puisqu'il renferme deux arêtes opposées, il doit être normal aux milieux des arêtes (GH, MN), lesquelles croisent, par conséquent, à angle droit celles DE, E'D'.

Mais l'arête GH croise aussi celle BP à angle droit, par la même raison qui rend BP rectangle à DE; la droite qui joint les milieux des côtés ED', DE' se trouve donc aussi à angle droit avec GH, MN et passe par leurs milieux; elle forme donc également un axe de symétrie. Ainsi les deux droites (Δ, Δ') qui joignent l'une, Δ, les milieux des deux arêtes opposées (DE, E'D'), et l'autre, Δ', les milieux des côtés DE', ED', sont à la fois des axes de symétrie de troisième genre; cela revient à dire plus généralement que les deux droites qui joignent les milieux des côtés opposés de chaque rectangle d'arêtes opposées sont des axes de troisième genre. Il est clair, d'un autre côté, que le centre des moyennes distances des douze sommets du solide se trouve dans chaque plan de symétrie de ces points; donc tous les plans et axes de cette espèce se coupent en un seul et même point; et c'est ce point d'intersection qu'il faut nommer le *centre de figure* ou le centre du solide. On peut remarquer que toutes les droites de l'espèce (Δ, Δ') passent aussi par le centre; de plus, deux quelconques d'entre elles sont rectangulaires.

Je dis ensuite que la droite centrale Δ'', normale au plan (DE, D'E') ou (Δ, Δ') est encore une des quinze lignes de symétrie de troisième genre; en effet, elle est parallèle à l'arête GH, qui est normale au plan en question; en outre, la droite qui joint les milieux des côtés GN, HM, est parallèle à GH et passe par le milieu de l'arête BP et de son opposée: donc elle est un axe de troisième genre. Mais cette droite est centrale et normale au plan (Δ, Δ'): donc elle est identique à Δ''. Ainsi les droites (Δ, Δ', Δ'') forment un système d'axes de symétrie rectangulaires, et de même les six arêtes parallèles deux à deux et à chaque axe, sont rectangles entre elles; et comme il y a trente arêtes, il en résulte qu'il existe cinq systèmes rectangles d'axes de symétrie de troisième genre. Quant aux lignes de symétrie de deuxième genre, elles ne peuvent produire aucun système rectangle, puisqu'il n'existe dans le solide aucune couple de faces à plans perpendiculaires, les dix axes du premier genre ne donnent pas davantage la solution de la question, et il serait peu opportun de combiner entre eux des axes de genres différents, parce qu'il n'est pas évident d'avance que les moments d'inertie du solide, par rapport à des lignes de symétrie d'espèces différentes,

sont égaux. Mais le choix de l'un quelconque des cinq systèmes reconnus pour axes coordonnés suffit pour la démonstration de la proposition d'Euler.

En effet, les axes coordonnés étant ainsi des lignes de symétrie de même genre, il est clair que les trois moments d'inertie qui s'y rapportent sont égaux entre eux, et qu'ils sont en même temps les moments principaux du solide; d'où l'on conclut, par des propriétés de transformation connues, que tous les moments d'inertie au centre du solide sont égaux entre eux et que tous les axes en ce point sont des axes permanents et absolus de rotation.

§ IV. — *Représentation et projections du dodécaèdre.*

La base A, B, C, D, E est placée dans le plan horizontal de projection et tournée de manière que le côté AE soit perpendiculaire à la ligne de terre. Si l'on recherche l'inclinaison dièdre entre deux faces adjacentes, on reconnaît qu'elle est telle que le sommet (*fig.* 1) de chaque face latérale, partant de chaque côté AE, ED et opposé à ce côté, tombe à une distance extérieure de celui-ci égale au rayon du cercle inscrit à la face horizontale. Ainsi, en circonscrivant à celle-ci une circonférence de cercle, et décrivant du centre (ω), avec un rayon double de celui du cercle tangent AE, une seconde circonférence, on aura les deux circonférences sur lesquelles se projettent horizontalement les vingt sommets du (D, D).

Les cinq sommets de la base supérieure tombent aux milieux A', B', C'.... des arcs CD, DE, etc., et les sommets des faces latérales, partant des côtés de cette base et opposés à ceux-ci, tomberont à une distance de ω, rapporté à la base supérieure, égale à celle des sommets alternants qui répondent à la base inférieure, puisque la distance de chaque système de sommets alternants à sa base est la même.

On aura donc ainsi la projection horizontale complète du solide. Les sommets (A, E), (B, D), C, se projettent verticalement aux points

$$a, b, c,$$

ce qui rend la distance *ac* égale à la longueur CR de l'axe de symétrie du pentagone.

Comme la face latérale partant de AE est perpendiculaire au plan vertical, elle se projette sur la trace verticale de son plan, et son axe de symétrie MR se projette aussi sur cette trace dans sa vraie grandeur; donc, en décrivant du point *a*, avec un rayon égal à CR = *ac*, un arc de cercle, on obtient, par son intersection avec la projetante du sommet M, le point *z*, projection verticale du sommet M; de plus, *ac*, *az* sont les deux premiers côtés de l'hexagone d'intersection du solide par un plan dont la trace horizontale est C'C. Je mène la droite auxiliaire *cz*, et je construis le rectangle *czvt* d'une hauteur *zv* égale à l'arête AE. Par *v* je mène une horizontale indéfinie sur laquelle je prends *vu* = *ac* = *az*, et je tire *ut*, ce qui achève l'hexagone *cazvut* qui se projette en vraie grandeur. Comme vérification, il faut que *ut* soit égal et parallèle à *za* et que les lignes *vc*, *zt* se coupent sur la verticale du centre ω.

Sur l'horizontale en *u* se projettent les cinq sommets supérieurs. L'horizontale en *z* renfermera les projections verticales (*z*, O', F') des cinq sommets alternants les plus éloignés de la face inférieure; enfin, l'horizontale en *t* comprend les projections (*t*, P', N') des cinq sommets alternants les plus rapprochés de cette face; la diagonale *cv* du *rectangle central* représente le diamètre de la sphère circonscrite au solide; la distance verticale entre *ac*, *vu* représente le diamètre de la sphère inscrite; le long côté *cz* du rectangle représente le diamètre de la sphère tangente aux arêtes.

L'angle en *a* ou en *u*, à l'intérieur de l'hexagone, marque la mesure de l'inclinaison dièdre de deux faces adjacentes, tandis que l'angle intérieur en C, savoir *act* ou *azv*, donne l'inclinaison d'une arête sur la face opposée. Quatre faces du solide étant, par leurs plans, perpendiculaires au vertical de projection, sont figurées par de simples traces *ac*, *az*, *uv*, *ut*; quatre autres, qui sont antérieures au plan sécant hexagonal, ont des figures pentagonales pour projections verticales, et les quatre faces res-

tantes, postérieures au plan sécant, sont, en projection, exactement recouvertes par les précédentes.

Cette première représentation étant faite, on pourrait en obtenir deux autres, sans altérer en rien la construction de l'hexagone.

En effet, les deux arêtes opposées AE, A'E' se projettent verticalement aux points *a* et *u*; de sorte que leur rectangle central est figuré par la droite *au*, perpendiculaire aux côtés *zc*, *vt*.

Donc, pour avoir les projections du solide, placé sur une arête AE, le plan de celle-ci et de son opposée étant rendu vertical et perpendiculaire au vertical de projection, il suffirait de tourner l'hexagone autour du sommet *a* d'un angle complément de *uac*; ensuite, pour en avoir les projections, la diagonale centrale étant rendue verticale, il faudrait tourner l'hexagone autour de l'horizontale du sommet *c* d'un angle complémentaire à celui que forme *cz* avec l'horizontale *ca*.

Remarque I. — A l'aide de la figure complète, on peut retrouver aisément la propriété fondamentale établie plus haut. Le rectangle central des arêtes AE, E'A' se projette tout entier en *au*, trace de son plan avec le vertical; mais chaque sommet *a* et *u* étant équidistant des sommets *c*, *z* et *v*, *t*, *au* doit être perpendiculaire aux milieux des côtés *cz*, *tv*, partant parallèle aux arêtes *zv*, *tu*. Celles-ci sont, par conséquent, dans l'espace, parallèles au plan du rectangle (AE, E'A'). *Ainsi, dans le solide* (D, D), *deux arêtes opposées quelconques sont toujours parallèles au plan du rectangle central, formé par les arêtes perpendiculaires au plan des deux premières.*

Si l'on mène ensuite un plan perpendiculaire aux milieux des arêtes *zv* et *ct*, il contiendra deux nouvelles arêtes opposées parallèles au plan vertical *zvtc*, savoir les lignes KI, OP qui descendent obliquement et qui se projettent en vraie grandeur sur O'P'. Il suit de là que l'*on peut toujours obtenir de cinq manières un système de trois arêtes dont les directions sont rectangulaires :* l'arête AE, par exemple, a donné le système :

(AE, *zv*, KI ou OP),

ce qui produit, au centre du solide, le système d'axes de symétrie rectangles :

au, O′P′ et la perpendiculaire au plan *act*, laquelle est indiquée par la direction de AE.

Remarque II. — En désignant par a l'arête du (D, D), par C l'angle dièdre, par r' le rayon de la sphère inscrite, par R′ celui de la sphère circonscrite, par R_1 celui de la sphère tangente aux arêtes, par V, le volume du solide, par r le rayon du cercle inscrit à la face et par R celui du cercle circonscrit, on trouve :

$$r = \sqrt{\frac{25 + 10.\sqrt{5}}{10}}.\,a;\quad R = \sqrt{\frac{50 + 10.\sqrt{5}}{10}}.\,a;$$

$$\sin C = 2 : \sqrt{5};\quad \cos C = -\,1 : \sqrt{5};$$

$$r' = a\sqrt{\frac{50 + 22.\sqrt{5}}{80}};\quad R' = \frac{1}{4}\,a.\,\sqrt{18 + 6\sqrt{5}};$$

$$R' = \sqrt{15 - 6.\sqrt{5}}.\,r';$$

$$R_1 = \frac{1}{4}\,a.\,(3 + \sqrt{5});$$

$$V = \frac{1}{16}\,a^3.\sqrt{94 + 42.\sqrt{5}} = 10.\,r'^3.\sqrt{130 - 58.\sqrt{5}};$$

la surface convexe

$$= \frac{1}{4}\,a^2.\sqrt{25 + 10.\sqrt{5}}.$$

La longueur D de l'axe de symétrie CR de la face a la valeur :

$$D = a\cos\frac{3\pi}{10} + a.\cos\frac{\pi}{10} = 2a.\cos\frac{2\pi}{10}.\cos\frac{\pi}{10};$$

$$= \frac{1}{2}\,a.\sqrt{5 + 2\sqrt{5}}.$$

Le rayon de la circonférence sur laquelle se projettent les dix sommets intermédiaires du solide est, par conséquent,

$$r - \text{D}. \cos \text{C} = r + \frac{a}{10} \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}} = 2.r,$$

ce qui exprime la proposition subsidiaire de construction admise plus haut.

L'hexagone *a z v u t c* n'est pas inscriptible à une circonférence, parce que *a u* est un diamètre de la sphère tangente aux arêtes, tandis que *c v* est celui de la sphère circonscrite au solide.

§ V. — *De l'icosaèdre.*

Dans la vue d'abréger et de n'avoir pas besoin de reproduire des choses connues, j'indiquerai brièvement la construction suivante du solide :

Si l'on joint le centre de chaque face du (D, D) aux centres des cinq faces adjacentes, on obtient un nouveau solide régulier,

Figure 3.

de douze sommets de vingt faces triangulaires et de trente arêtes égales : c'est ce solide qu'on nomme *icosaèdre*, d'après le nombre de ses faces.

Les arêtes sont deux à deux opposées et parallèles, et il en est de même des plans des faces ; cela résulte de la construction même du solide que je désignerai par (I, C).

Tout plan bissecteur normal de l'angle d'une face renferme deux arêtes du solide et quatre bissectrices de face ; il coupe le solide en deux parties directement symétriques. La figure d'intersection est un hexagone dont quatre côtés opposés deux à deux et parallèles sont les bissectrices de faces, tandis que les deux autres sont des arêtes opposées.

Eu égard aux nombres des sommets et des faces, on conclut aisément qu'il y a maintenant six axes de symétrie de premier genre, dix autres de second genre, ainsi que quinze lignes de troisième espèce, et que l'on peut encore déterminer de cinq façons différentes un système d'axes de symétrie rectangles, qu'on obtient en joignant les milieux de deux arêtes parallèles, puis les milieux des longs côtés du rectangle central, et élevant au centre du rectangle et du solide une normale au plan de ce rectangle.

Si l'on voulait faire la construction directe du solide et sans l'emploi du (D,D), on serait conduit à le projeter sur un plan normal et un plan parallèle à une diagonale centrale. Mais, pour être conforme à ce qui a été fait pour le premier solide, il est préférable de placer une face A B C (*fig. 3*), dans le plan de projection horizontal, en tournant le solide de façon que son arête AC soit perpendiculaire au plan vertical de projection.

Ainsi les trois sommets de la base se projettent verticalement en (a, b,) et la distance ab sera la hauteur h de cette base et de chaque face. A une distance verticale de la ligne ab, égale au rayon du cercle circonscrit au triangle ABC, je mène une première horizontale, et du point a, avec un rayon h, je décris un arc qui la coupe au point f; je construis sur fb un rectangle d'une hauteur $bc = fe$; égale au côté AB ; je tire l'horizontale en e sur laquelle je prends $ed = ab = af = h$: la droite dc devient ainsi égale et parallèle à fa, et $afedcb$ sera l'hexagone d'intersection projeté en vraie grandeur.

Du sommet f j'abaisse une perpendiculaire sur ab, ce qui donne le rayon ωH de la circonférence de cercle sur laquelle se projettent les six sommets intermédiaires du solide, savoir les trois sommets H, F, D, les plus rapprochés de la base inférieure, et ceux I, G, E, qui sont à une même profondeur au-dessous du plan supérieur.

Les points alternants (H, F, D) se projettent verticalement sur l'horizontale fF'; les trois autres tombent sur celle CG'; huit faces sont donc visibles en projection verticale et en recouvrent huit autres : ce sont les triangles

$$eG'f,\quad eG'd,\quad dG'c,\quad fG'a,\quad aG'F',\quad aF'b,\quad bF'c,\quad G'F'c.$$

Comme vérification de la construction, les sommets e et c doivent se trouver sur les projetantes des points B' et E respectivement. Les propriétés de l'hexagone $abcdef$ relatif au solide (I, C) sont manifestes, en vertu de ce qui a été dit du (D, D). En adoptant ici des notations analogues à celles de la fin du § 4, on trouve pour l'icosaèdre :

$$R = a.\frac{\sqrt{3}}{3},\ r = a.\frac{\sqrt{3}}{6}$$

$$\sin C = 2:3;\ \cos C = -\sqrt{5}:3$$

$$r' = a.\frac{\sqrt{42+18.\sqrt{5}}}{12},\ a = \sqrt{42-18\sqrt{5}}.r'.$$

$$R' = \frac{1}{4}a.\sqrt{10+2\sqrt{5}} = \sqrt{15-6\sqrt{5}}.\ r'$$

$$R_1 = \frac{1}{4}a\,(1+\sqrt{5})$$

$$V = (70-30\sqrt{5})\cdot\sqrt{3}\cdot a^3;$$

$$\text{surface convexe} = 5.\sqrt{3}.\ a^2.$$

Dans l'icosaèdre, la distance des trois sommets les plus rapprochés d'une face au plan de cette face, est égale au rayon R du cercle circonscrit à celle-ci; car la hauteur h du triangle vaut $a.\sqrt{3}:2$, et comme l'élévation de chaque sommet H, F, D au-

dessus de ABC est h sin C, elle devient, en vertu des valeurs de h et C,

$$a\sqrt{3} : 3 = R.$$

Si l'on voulait avoir les projections du solide, dont une diagonale centrale serait verticale, on ferait encore usage du rectangle central, et de cette autre propriété subsidiaire que l'on peut vérifier également par le moyen des résultats précédents.

Deux sommets opposés étant mis à part dans l'icosaèdre, la distance entre les plans parallèles des deux pentagones réguliers, formés par les sommets restants, est égale au rayon du cercle circonscrit à chaque pentagone.

Cette propriété correspond en même temps à un autre mode de construction du solide.

On a vu que le (D, D) étant construit, on en conclut aisément la construction de l'icosaèdre. Si l'on commençait d'abord par démontrer l'existence de celui-ci, on en conclurait celle de l'autre, en joignant les milieux de ses arêtes par de nouvelles droites.

§ VI. — *Tétraèdre, hexaèdre, octaèdre.*

La question capitale étant résolue, il convient de s'arrêter un instant à la recherche des axes de symétrie de chacun de ces solides qui se présentent d'une manière toute particulière.

Tétraèdre. — Le nombre de ses sommets est le même que celui de ses faces; mais comme ils ne sont pas opposés deux à deux sur une même droite centrale; le rectangle central n'y existe pas plus que le système (Δ, Δ', Δ''). Les quatre hauteurs du solide étant des perpendiculaires aux centres des faces, se maintiennent comme axes de symétrie de second genre; car chacune est l'intersection commune même des trois plans de symétrie, bissecteurs des angles formés aux sommets d'une face. Ensuite les trois droites que joignent les milieux des arêtes opposées sont des axes de symétrie d'espèce particulière. En effet, deux arêtes opposées a_1, a_2, au lieu d'être parallèles, se croisent à angle

droit. Le plan bissecteur de l'angle dièdre suivant l'arête a_1, est perpendiculaire au milieu de a_2, et renferme, par conséquent, la droite qui joint les milieux de a_1 et a_2. Cette droite est de même dans le plan bissecteur de l'angle dièdre suivant a_2, lequel est normal au milieu de a_1; elle est, par conséquent, un axe de symétrie, comme ligne d'intersection de deux plans bissecteurs du solide. En résultat, on a ainsi sept axes de symétrie qui ne donnent pourtant aucun système rectangle.

Nommons ix, ix', ix'' les trois lignes centrales, passant chacune par les milieux des arêtes opposées, et par le centre i du solide menons iy, parallèle à l'arête a_1 et iz parallèle à son opposée a_2 : j'aurai ainsi un premier système d'axes coordonnés rectangles; car la droite ix doit, par sa définition, être normale à l'arête a_1 partant à sa parallèle iy. De même elle doit être rectangle avec l'arête a_2 et sa parallèle iz. De plus a_1, a_2 étant rectangles, il en est de même de leurs parallèles iy, iz.

La droite ix' donne de même un système rectangle ix', iy', iz', dans lequel iy', iz' sont parallèles à un second couple d'arêtes opposées. Il en est de même de ix''. Comme ix est de symétrie directe, il est un axe principal du centre qui donne

$$\int xydm = o, \quad \int xzdm = o;$$

de plus les moments d'inertie relatifs à iy', iz' doivent avoir une valeur unique B qui reste encore la même pour iy, iz; de même le moment d'inertie A relatif à l'axe ix doit conserver sa valeur par rapport à ix' et ix'', puisque ces trois lignes sont de même genre; ainsi, en nommant (α, β, γ) et $(\alpha', \beta', \gamma')$ les angles d'une droite centrale arbitraire D avec chaque système, et μ le moment d'inertie du solide, relatif à D, on aura

$$\mu = \text{A} \cos^2\alpha + \text{B}. \sin^2\alpha + 2 \cos\beta \cos\gamma . \int yzdm$$

et

$$\mu = \text{A} \cos^2\alpha' + \text{B}. \sin^2\alpha' + 2 \cos\beta' . \cos\gamma' . \int y'z'dm;$$

partant la condition

$$o = \text{A} \cos^2\alpha + \text{B} \sin^2\alpha - \text{A} \cos^2\alpha' - \text{B} \sin^2\alpha' + (2 \cos\beta \cos\gamma - 2 \cos\beta' . \cos\gamma') \int yzdm;$$

car le rectangle $\int y'z'dm$ doit encore équivaloir à celui $\int yzdm$; or, cette condition ayant lieu pour une direction quelconque de D, est vraie, par exemple, pour $\alpha = o$, ce qui donne $\cos\beta = \cos\gamma = o$, et en posant $x'ix = \varphi$, on en déduit

$$o = (A - B)\sin^2\varphi - 2\cos(Ix, iy').\cos(Ix, iz')\int yzdm,$$

et dans celle-ci il faut que chaque terme soit nul séparément, puisque autrement elle donnerait l'angle φ en valeur des angles ix, iy'; ix, iz', et des quantités A, B, $\int yzdm$; ainsi on doit avoir à la fois

$$A - B = o, \quad \int yzdm = o.$$

Cela démontre que les axes ix, iy, iz forment un système d'axes principaux à moments d'inertie égaux, partant que tous les axes au centre du solide sont permanents; ce qui prouve finalement que le tétraèdre régulier et homogène appartient aussi à la première classe.

Hexaèdre. — Dans ce solide il y a, outre les systèmes d'axes rectangles (Δ, Δ', Δ''), les deux diagonales de chaque section carrée centrale, lesquelles sont perpendiculaires entre elles, et rectangles avec la droite normale aux centres de deux faces opposées, parallèles à une section carrée centrale. Cette droite normale est toujours l'une des lignes du système (Δ, Δ', Δ'') : il y a donc ici deux espèces de systèmes rectangles qui existent, l'un de cinq et l'autre de trois manières différentes. La section centrale faite dans le solide par un plan diagonal, n'est, en effet, qu'un rectangle. Ainsi, dans ce cas fort simple, le théorème d'Euler est évident pour l'hexaèdre régulier; d'ailleurs, comme le calcul du moment d'inertie, par rapport à un axe du centre parallèle à une arête, est fort simple, il confirme cette propriété par les résultats qu'il donne.

Octaèdre.—Dans ce solide, chaque plan bissecteur normal d'un angle de face est normal aux milieux de deux arêtes opposées et parallèles, et passe par deux sommets opposés, mais il ne renferme aucune arête; néanmoins les trois genres d'axes de symétrie y existent, comme dans les cas du (D, D) et de l'icosaèdre;

de plus chaque section centrale devenant un carré, au centre de quatre sommets opposés duquel s'élève orthogonalement la droite qui joint les deux sommets restants, celle-ci forme avec les deux diagonales des autres sommets un système rectangle d'axes de symétrie, outre le système qu'elle forme avec les deux droites du centre, parallèles aux côtés du carré central. Ainsi les axes rectangles existent ici, quoiqu'il n'y ait plus aucun système de trois arêtes rectangulaires; et ceci arrive, parce que l'axe de symétrie qui joint deux sommets opposés est perpendiculaire au centre de la section carrée des quatre sommets restants : donc les trois diagonales centrales du solide étant des axes rectangles de symétrie de même espèce, il s'ensuit qu'elles sont en même temps des axes principaux du solide, à moments d'inertie égaux, et qu'il appartient, par conséquent, à la première classe.

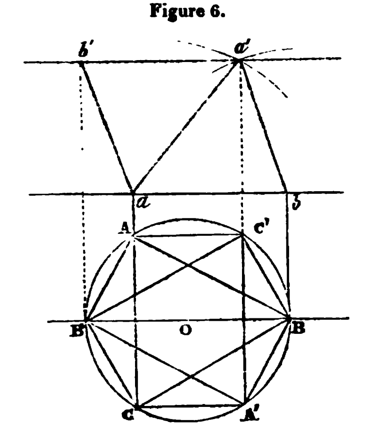
Eu égard aux notations admises, on a les résultats

$$\cos C = -1 : 3,\ 2R_1 = a$$

$$r' = \frac{1}{6}\, a\, \sqrt{6},\ R' = \frac{1}{2}\, a\, \sqrt{2},\ V = \frac{1}{3}\sqrt{2}.\ a^3.$$

Les projections s'obtiennent de cette manière, une face étant

Figure 6.



horizontale et placée de manière que le côté AC (*fig. 6*) soit perpendiculaire au plan vertical.

Je projette A, C en *a* et B en *b*, ce qui rend *ab* égal à la hauteur

de ABC. Du point *a*, avec un rayon égal au côté AB, je décris un arc, et du point *b*, avec un rayon *ab*, j'en décris un second qui coupe le premier au point *a'*. Par *a'* je tire une horizontale et je mène par *a* une parallèle à *ba'*, ce qui donne le quatrième sommet *b* d'un losange. Je projette *b'* en B' et *a'* en C', A' : la projection horizontale des six sommets sera A, C', B, A' C, B', et, sur le vertical, elle sera aux sommets *a*, *b*, *a'*, *b'*.

Les douze arêtes se projettent verticalement sur les côtés et sur la diagonale *aa'* du losange.

Sur le plan horizontal, les six sommets tombent sur une même circonférence.

§ VII.

La proposition fondamentale, admise depuis Euler par une vague induction, et tout au plus évidente pour les cas de l'hexaèdre et de l'octaèdre régulier, se trouve donc finalement démontrée pour les trois autres solides, et je pourrais, par conséquent, m'arrêter pour le moment; mais la considération des solides (D, D) et (I, C) m'a conduit à une question curieuse, quoique connue et dont on n'a donné jusqu'à ce jour qu'une solution incomplète.

Déterminer la grandeur et la position de douze sphères égales, toutes tangentes à une même sphère centrale (r') *et dont chacune soit tangente à cinq des onze sphères restantes.*

L'idée et la solution du problème résultent de la construction du dodécaèdre, et comme le nombre de faces est 4, 6, 8, 12 et 20 dans les cinq solides réguliers, et que chaque face est un triangle ou un pentagone, il en résulte que chaque solide fournit l'énoncé et la solution d'une question analogue.

Pour le tétraèdre, chaque sphère partielle devrait toucher les trois sphères restantes; pour l'hexaèdre, elle toucherait quatre des sphères restantes, et leur nombre serait six.

Pour l'octaèdre, chaque sphère partielle serait tangente à trois des sept sphères restantes.

Pour l'icosaèdre, il y aurait vingt sphères partielles, chacune tangente à trois des dix-neuf restantes.

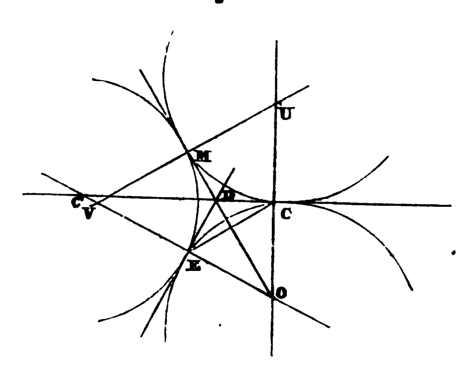
Tout cela devient manifeste, par ce que 'on va exposer sur le dodécaèdre.

O étant le centre de la sphère donnée, de rayon r', et a l'arête du (D, D) circonscrit, on aura

$$a = r'.\sqrt{50 - 22.\sqrt{5}}.$$

Sur a, comme côté, je construis un pentagone régulier, dont je fais glisser le plan tangent sur la sphère (r'), jusqu'au point d'avoir le contact C au centre même du polygone; je tire ensuite le rayon

Figure 4.



OC, et, suivant OC, je conduis un plan OCD, perpendiculaire en D, à un côté AB du pentagone, ce qui est possible, puisque OC, AB se croisent, par construction, à angle droit.

Sur CD prolongé, je prends une longueur CC' = 2. CO, et je tire la droite OC' qui coupe la sphère et la circonférence de grand cercle en un point E; en E j'élève une perpendiculaire ED qui rencontre la première tangente en D; ED ou DC sera ainsi égal au rayon du cercle inscrit au pentagone, et l'angle EDC, supplément de EOC, sera en même temps l'angle dièdre C des faces du solide circonscrit à la sphère; car on a, en vertu de sin C, cos C, § 4, tang C = — 2; et comme la construction actuelle donne

$$\text{tang COE} = 2, \text{ tang EDC} = -2,$$

on doit avoir EDC égal à l'angle C même des deux faces adjacentes,

d'où il résulte aussi que DC marque le rayon du cercle inscrit à la face.

Comme les douze sphères doivent toucher (r') aux centres des faces, il est clair que les centres des deux premières sont ou sur OC, OE prolongés, ou qu'ils tombent à la fois sur ces rayons mêmes; et comme elles doivent se toucher entre elles, on aura U, V marquant les centres et X leur rayon $UC = VE = x$:

$$r' \pm x : 2x = r' : CE = r' : 2r' . \cos \frac{1}{2} C$$

et

$$\frac{r'}{x} \pm 1 = \frac{1}{\cos \frac{1}{2} C} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5 - \sqrt{5}}}$$

$$x = \left(\sqrt{5 - 2\sqrt{5}} \pm \frac{3 - \sqrt{5}}{2}\right) . r' = 1,1085 . r' \text{ et } 0,3446 . r'.$$

Pour le cas de l'icosaèdre, on trouve

$$x = \frac{1}{2} r' . \sqrt{6 (13 - 5\sqrt{5})} \pm \frac{1}{2} r' . (7 - 3\sqrt{5})$$
$$= 0,820 . r' \text{ et } 0,528 . r' . \text{ environ.}$$

Mais si les dodécaèdre et icosaèdre donnent la solution pour 12 et 20 sphères partielles, les trois autres solides doivent la donner pour les nombres 4, 6, 8; de sorte que la solution subsiste par les nombres de sphères :

4, 6, 8, 12 et 20.

Le Dictionnaire mathématique de Kluegel ne traite que les cas de 4, 6, 12, ce qui est incomplet, et cette lacune provient de ce que l'auteur part de l'idée trop restreinte de partager la sphère en parties triangulaires seulement et sans faire intervenir la considération des polyèdres réguliers.

On ne saurait trouver de nouvelles solutions, en employant les sommets au lieu des faces; car, dans les cas de 12 et 20, les nombres des faces et sommets s'échangent du dédocaèdre à l'icosaèdre. Dans le tétraèdre, il y a autant de sommets que de faces, et

l'hexaèdre et l'octaèdre admettent encore l'échange entre les nombres de faces et de sommets.

§ VIII. — *Réduction de la recherche du moment d'inertie central du dodécaèdre.*

Il résulte de ce qui précède qu'il suffit de connaître le moment d'inertie du solide par rapport à un seul axe central. Dans ce but, je divise le solide total en douze pyramides pentagonales, toutes de hauteurs égales à r', et ayant leur sommet commun au centre i du polyèdre; et je considère d'abord celle de ces pyramides dont la face F_0 est dans un plan horizontal, son premier côté étant AB, commun à une face latérale F_1, le deuxième BC, qui appartient aussi à une face latérale F_2, et ainsi de suite pour les côtés suivants. Au centre i, je conçois ensuite un système rectangle d'axes, savoir :

ix, parallèle à AB;
iy, parallèle à la bissectrice de F_0, qui coupe AB par le milieu;
iz, perpendiculaire au centre de la face F_0 et dirigé suivant la verticale ascendante.

Soient m_1, m_2, m_3 les moments d'inertie de la pyramide (i,F_0), par rapport à ix, iy, iz,

m_1 répondant à l'axe ix;
m_2 — à l'axe iy;
m_3 — à l'axe iz.

Dans mes recherches ultérieures, je démontrerai que, pour le sommet d'une pyramide droite et régulière, l'axe ou la hauteur du solide, une parallèle à la bissectrice de la base et une normale forment un système d'axes permanents de ce point. Ce n'est qu'à la condition que cette proposition se vérifie, que les transformations que je vais employer sont admissibles et exactes.

Au centre i, je conçois un second système rectangle ix, iy', iz', savoir :

iy', parallèle à la bissectrice qui, dans le plan F_1 passe par le milieu de AB;
iz', perpendiculaire extérieure au centre de F_1.

Comme je puis passer de (ix, iy, iz) au second système (ix, iy', iz'), en concevant que la face F_0 tourne sur AB d'un angle C, il est clair que iy' fait avec iz un angle $C - 90°$, tandis que iz et iz' font entre eux un angle C

$$iy', iy = C; \quad iy', iz = C - 90°, \quad \text{et} \quad iz', iz = C:$$

Les moments d'inertie de la pyramide (i, F_1), par rapport à ces nouveaux axes, sont encore

m_1 pour l'axe ix parallèle à AB;
m_2 pour l'axe iy';
m_3 pour l'axe du solide (i, F_1).

Donc le moment d'inertie de (i, F_1), par rapport à l'axe iz doit avoir la valeur

$$m_1 \cos^2 (iz, ix') + m_2 \cos^2 (iz, iy') + m_3 \cos^2 (iz, iz'),$$

ou bien

$$m_2 . \sin^2 C + m_3 . \cos^2 C.$$

Il suit immédiatement de là que le moment d'inertie des cinq pyramides qui s'appuient sur les faces F_1, F_2, F_3..., par rapport à l'axe de la pyramide (I, F_0) a la valeur

$$m_2 . 5 \sin^2 C + m_3 . 5 \cos^2 C,$$

ou bien, en vertu de la valeur de sin C, et cos C :

$$2m_2 + m_3;$$

et comme la pyramide centrale a elle-même, par rapport à son axe du sommet i, un moment d'inertie m_3, il s'ensuit que l'ensemble des six solides partiels a un moment d'inertie

$$2m_2 + 2m_3, \text{ par rapport à } iz:$$

et il devient évident ainsi que

Ce moment d'inertie du dodécaèdre entier, par rapport à un axe central, perpendiculaire à une face, partant, par rapport à un axe central quelconque, équivaut à quatre fois la somme des deux

moments d'inertie de sa pyramide pentagonale, par rapport à sa hauteur, et un axe normal parallèle à la bissectrice de sa base, autrement dit : Le moment d'inertie central du dodécaèdre équivaut à quatre fois la somme des deux moments de sa pyramide centrale, pris l'un par rapport à la hauteur de celle-ci, l'autre par rapport à une droite de son sommet menée parallèlement à une bissectrice de la face pentagonale : c'est ce que j'écrirai abréviativement ainsi :

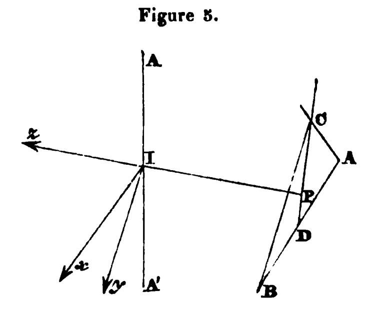
$$M_1 = 4(m_2 + m_3).$$

§ IX. — *Réduction de la recherche analogue pour l'icosaèdre.*

Soient (A, A′) deux sommets opposés dans le solide, l'un, A, supérieur, et l'autre, A′, inférieur, et supposons l'axe AA′, vertical. Si l'on désigne par m' le moment d'inertie, par rapport à l'axe AA′, de l'un des cinq tétraèdres qui ont l'arête commune IA ou IA′, i étant le centre, m' exprimera le moment d'inertie des dix solides partiels dont cinq sont adjacents à iA, et les cinq autres à iA′, et qui ont leur sommet au centre i. Ensuite il reste dix autres tétraèdres de sommet i et ayant pour bases opposées, les dix faces triangulaires intermédiaires, dont l'ensemble est compris entre deux plans pentagonaux, parallèles au plan horizontal.

Soit (I, ABC) (*fig.* 5) un de ces dix solides partiels;

Figure 5.



IP une perpendiculaire au centre de la face ABC;
(iz, ix, iy) un système d'axes rectangles;

ix parallèle au côté horizontal AB;

iy parallèle à la hauteur $CD = h$ de ABC;

iz suivant le prolongement de l'axe PI du solide;

η marquant l'angle quelque peu obtus du plan ABC. Sur le plan horizontal intérieur du pentagone qui renferme AB, on trouve, en vertu de la distance R entre les deux plans de pentagones,

$$R. = h. \sin \eta \quad \text{ou} \quad \sin \eta = R : h \text{ (*)},$$

ce qui donne $\sin \eta$ et $\cos \eta$, puisque R, h sont connus en valeur de l'arête $AB = a$. Ensuite on a :

$$\cos (iA, z) = \cos (180 - \eta) = - \cos \eta;$$
$$\cos (iA, x) = \cos 90^\circ = 0;$$

car le vertical (IA, IP) doit renfermer la bissectrice CD, partant la droite ID, normale avec CD à l'arête AB : donc AB croise l'axe AA′ ou iA à angles droits,

$$\cos (iA, y) = - \cos (yiA') = - \cos (\eta - 90^\circ) = - \sin \eta.$$

Si donc je nomme m_1, m_2, m_3 les moments d'inertie du solide (i, ABC), par rapport aux axes permanents du sommet,

m_1 répondant à ix, parallèle à AB;

m_2 à iy, parallèle à $CD = h$;

m_3 à iz, dirigé suivant Pi;

j'aurai la valeur de son moment d'inertie, relatif à l'axe A′A, égale à l'expression :

$$m_1. \cos^2 (A'A, x) + m_2. \cos^2 (A'A, y) + m_3 \cos^2 (A'A, z),$$

ou bien

$$m_2. \sin^2 \eta + m_3. \cos^2 \eta.$$

Donc la somme des moments d'inertie des cinq solides de sommet i, et dont les faces ont respectivement pour bases linéaires les côtés du pentagone inférieur, est égale à la quantité

$$5. m_2. \sin^2 \eta + 5. m_3. \cos^2 \eta.$$

(*) R désigne ici le rayon du cercle circonscrit au pentagone de côté a.

et comme les cinq autres solides partiels, qui ont les bases linéaires de leurs faces dans le plan pentagonal supérieur, sont disposés, par rapport à l'axe AA', de la même manière que les cinq premiers le sont par rapport à A'A, il en résulte que le moment d'inertie total des dix tétraèdres partiels restants, par rapport à l'axe A'A, doit avoir la valeur

$$10 . m_2 . \sin^2 \eta + 10 . m_3 \cos^2 \eta ;$$

et que le moment d'inertie M de l'icosaèdre relatif à l'axe AA' ou à tout autre axe central, est exprimé par la formule

$$M = 10 . m' + 10 . m_2 . \sin^2 \eta + 10\, m_3 . \cos^2 \eta .$$

Mais, dans le cas actuel, on a :

$$\sin^2 \eta = R^2 : h^2 = \frac{4}{30} (5 + \sqrt{5})$$

$$\cos^2 \eta = \frac{2}{30} (5 - 2\sqrt{5}),$$

d'où résulte :

$$M = 10 . m' + \frac{10}{3} (2m_2 + m_3) + \frac{2\sqrt{5}}{3} (2m_2 - 2m_3).$$

On voit donc que le problème est ramené à trouver :

1° Le moment d'inertie m' d'un tétraèdre droit à base équilatérale, par rapport à l'une de ses arêtes, partant du sommet opposé à cette base;

2° Le moment d'inertie m_2 du même solide, par rapport à une droite du sommet parallèle à l'une des trois hauteurs de la face équilatérale;

3° Le moment d'inertie m_3 du même solide, par rapport à son axe ou à sa hauteur, laquelle est ici égale au rayon de la sphère inscrite à l'icosaèdre.

Mais dans la recherche des quantités m', m_2, m_3, il sera préférable de raisonner d'abord pour le cas d'un tétraèdre droit à base équilatérale et d'une hauteur quelconque. Quant au cas du § VIII, le problème est réduit à la détermination des moments d'inertie d'une pyramide droite, pentagonale et régulière, par rapport à ses trois axes permanents du sommet. On pourra d'abord prendre

la hauteur du solide quelconque, pour la faire ensuite égale au rayon r' de la sphère inscrite au dodécaèdre.

Je m'arrête pour le moment, parce que mon travail préliminaire est achevé, et je renvoie à mes mémoires antérieurs pour quelques-unes des propriétés qui sont censées connues dans les questions précédentes. Pour la définition générale du centre et des plans et axes de symétrie, je renvoie à mon supplément de géométrie, publié, en 1855, à Bruxelles.

FIN.

DE LA PÉNÉTRATION

DES

PARTICULES SOLIDES

A TRAVERS

LES TISSUS DE L'ÉCONOMIE ANIMALE.

MÉMOIRE

EN RÉPONSE A LA QUESTION SUIVANTE :

APPRÉCIER ET DÉFINIR LE FAIT DE LA PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES A TRAVERS LES TISSUS DE L'ÉCONOMIE ANIMALE, ET DÉTERMINER LES RAPPORTS DANS LESQUELS CET ACTE SE TROUVE AVEC CELUI DE L'ABSORPTION;

PAR LE

DOCTEUR CROCQ,

Professeur à l'Université de Bruxelles.

Satis jam probatur, nequaquam quaestionem ab omni parte esse solutam, remanentibus variis dubiis, quae ut solvantur ulteriori indigent indagatione.

(J. ALBERTS MENSONIDES.)

(*Mémoire couronné dans la séance du 15 décembre 1858.*)

INTRODUCTION.

Le problème de la pénétration des particules solides au sein de l'organisme, constitue l'un des plus difficiles, des plus ardus de la physiologie. Affirmée sans contestation par les anciens, qui croyaient à l'existence universelle de bouches absorbantes d'un diamètre appréciable, elle fut niée systématiquement dès qu'on eut démontré la non-existence de celles-ci. Remise de nouveau en question par les expériences de M. Oesterlen, les travaux de MM. Donders et Mensonides parurent la mettre hors de contestation.

A partir de ce moment, nous voyons surgir diverses théories destinées à expliquer ce fait, et à le concilier avec les données de l'anatomie générale. Ainsi, sans parler de la doctrine des bouches absorbantes, vers laquelle le fait de la pénétration des particules solides semblait ramener, nous verrons se présenter successivement celles de la dilacération, de la porosité, et de la pénétration par résorption des tissus. Ces doctrines avaient pour but, l'explication du mécanisme du phénomène. Cependant celui-ci lui-même, malgré toutes les expériences auxquelles il a donné lieu, est encore maintenant contesté par quelques physiologistes, parmi lesquels nous rencontrons entre autres MM. Virchow (1) et Bidder (2).

De cet aperçu succinct ressortent tout naturellement la disposition et la division de mon travail.

(1) Virchow, *Ueber einige Zustände det Darmzotten*, dans *Verhandlungen der physicalisch-medicinischen Gesellschaft*; Würzbourg, 1854. t. IV, p. 350.

(2) Gustav. Hollander, *Quaestiones de corpusculorum solidorum e tractu intestinali in vasa sanguifera transitu*; Dorpat, 1856.

J'aurai d'abord à exposer l'historique de la question; ce sera ma première section. Je ne me bornerai pas à y indiquer les expériences de mes prédécesseurs; je remonterai jusqu'aux temps les plus reculés, dans lesquels le fait de la pénétration des particules solides se confondait avec le fait de la pénétration des liquides, c'est-à-dire avec l'absorption. Cette étude ne paraîtra nullement superflue à ceux qui savent apprécier l'importance de l'histoire, qui savent quelles lumières peut jeter sur une question la compréhension exacte de la manière précise dont ses divers éléments se sont successivement dégagés.

Après l'historique viendra l'exposé du fait; je démontrerai sa réalité, en me basant sur les expériences des autres et sur les miennes. Je l'étudierai successivement dans toutes les parties de l'économie animale. Ce sera ma deuxième section.

Dans la troisième, muni des données fournies par les deux premières, j'aborderai l'étude du mécanisme de la pénétration des particules solides dans les tissus. Je montrerai que les doctrines proposées jusqu'à présent sont insuffisantes, et ne soutiennent pas le choc des objections qu'on peut leur adresser. J'établirai ce mécanisme sur les faits; puis je montrerai quels sont ses rapports avec le mécanisme de l'absorption, et surtout de l'absorption des matières grasses. J'y joindrai toutes les considérations auxquelles peuvent donner lieu les particules solides introduites dans l'organisme.

Ces trois sections renferment à proprement parler la solution de la question posée par l'Académie, et je pourrais en rester là. Cependant, afin de ne rien laisser de côté de ce qui touche à mon sujet, j'aborderai dans un appendice deux points de physiologie pathologique qui sont en relation intime avec lui. Je ne ferai toutefois que les traiter brièvement, et pour autant qu'ils s'y rapportent. — Je n'ai rien négligé pour rendre mon travail complet; j'ai tâché de ne rien omettre d'important, et j'espère que l'Académie le jugera digne de son approbation.

DE LA PÉNÉTRATION

DES

PARTICULES SOLIDES

A TRAVERS

LES TISSUS DE L'ÉCONOMIE ANIMALE.

PREMIÈRE PARTIE.

Historique.

CHAPITRE I[er].

DOCTRINE DES BOUCHES ABSORBANTES. — PREMIÈRE PÉRIODE. — DE GALIEN A LIEBERKUHN.

Les anciens croyaient que toutes les absorptions s'exercent par les veines, au moyen d'orifices dont leurs parois sont percées; selon eux, l'exhalation et la nutrition s'opèrent par la même voie. Voici comment Galien, qui a si bien résumé les doctrines de l'antiquité, s'exprime à cet égard (1);

(1) Galeni, *Opera omnia;* Bâle, 1661, t. I, *de usu partium,* IV, 17, p. 281 « Nunc vero intestinorum circumvolutiones, cum innumerabilem quandam

« Maintenant les circonvolutions intestinales, pourvues d'une » grande quantité de veines venant du foie, font cheminer dans » leur cavité les aliments digérés dans l'estomac. S'il n'y avait » alors que peu d'orifices veineux qui vinssent se mettre en rap- » port avec les aliments transformés en chyle, l'absorption de » celui-ci se ferait lentement et tardivement. Il importait donc » que des orifices vasculaires se trouvassent là, en contact avec les » aliments digérés. S'il y avait un second estomac placé à la suite » du premier, une partie des aliments seulement toucherait cet » organe, celle qui se trouverait en contact avec ses parois; mais » la plus grande, qui se trouve profondément dans la masse, se » soustrairait à l'action absorbante des veines. Mais il n'en est pas » ainsi; l'étroitesse du passage divise les aliments en petites parti- » cules, et les oblige à se mettre en contact avec presque toute » l'étendue de la muqueuse, à laquelle viennent aboutir les orifices » veineux. Si donc quelque parcelle de l'aliment échappe en tra- » versant le premier repli, elle sera saisie au second; si elle y » échappe encore, elle le sera au troisième, au quatrième ou au

» venarum multitudinem ex hepate sibi ipsis habeant insertum omnem in » ventriculi coctum succum sursum mittant. Tunc aut paucis orificiis venarum » paucum assidue cibi in chylum versi assidue adaptans, tardam et diuturnam » faceret distributionem. Etenim oportet ora vasorum contingere elaboratum ac » coctum succum. Si vero magno priori ventriculo secundus suppositus esset, » parvum utique partem ejus ventriculi tangeret cibus, duntaxat, quam ipse » contingeret; plurima vero alimenti pars, quae utique in profundo esset, » apprehensiones venarum effugéret. Nunc autem angustia transitus in parvas » particulas alimentum comminuens, cogit ut id propemodum totum contingat » tunicam intestinorum (ad quam venae ἀναςτόμουνται hoc est oscillis hiant) » ob idque ipsum etiam ora vasorum. Si quid vero alimenti effugerit in transitu » per primam circumvolutionem, per secundam quidem contingat; quod, si » hic quoque effugerit, per tertiam, vel quartam, vel quintam, vel quamlibet » sequentium : sunt enim plurimae. In transitu igitur adeo angusto, et longo, » quam plurimaque involucra habente, omnes partes alimenti cógunturtan- » dem versari cum vasis orificiis. Condensatum enim est in orbem omne intes- » tinum, innumerabili quadam multitudine orificiorum intro pervenientium, » a quibus rapitur sursum, quod ex praetereunte alimento utile est. Unde, » fieri nequit, ut succus ullus nutriendo animali idoneus fallat, atque ex animali » elabatur, quum saltem lege naturae corpora gubernant. »

» cinquième. En effet, son parcours est tellement long et étroit, » et présente tant de replis, que toutes les parties de l'aliment » doivent venir se mettre en contact avec les orifices des vais- » seaux, qui aboutissent à l'intérieur de l'organe en nombre infini, » de sorte qu'il est impossible qu'il s'échappe aucune partie utile » de l'aliment. Il en résulte qu'aucune partie propre à la nutri- » tion ne peut se perdre et sortir de l'animal, du moins tant qu'il » est à l'état normal. »

Les artères s'ouvrent aussi, selon lui, par des orifices qui absorbent des matières plus ténues et plus subtiles que celles qui passent dans les veines (1). Du reste, les anciens ne faisaient aucune mention de la constitution des matériaux de l'absorption ni de ses conditions; ils savaient seulement que les vaisseaux puisent par leurs orifices les éléments des actes organiques.

Le premier auteur qui parle des villosités intestinales est Fallope, qui vivait en 1550. Après lui vint Vidus Vidius en 1561. Voici ce qu'il en dit : *In intima ejus superficie velamentum quoddam tenue reperitur, quod a reliqua substantia exteriori separatur; continetur hoc ut in ventriculi tunica interna, et prope in intima superficie fibris quibusdam brevissimis ac tenuissimis* (2).

Ces auteurs en sont restés là; ils n'ont connu ni la structure, ni les fonctions de ces villosités indiquées par eux.

Aselli (3) découvrit en 1622 les vaisseaux chylifères; il leur attribua pour fonction d'aller dans l'intestin pomper le chyle qu'ils transportaient au foie. Chaque villosité portait à son sommet un orifice, une bouche absorbante à laquelle aboutissait un vaisseau chylifère et par laquelle l'absorption avait lieu. Il compare l'action de ces bouches absorbantes à celle du suçoir des sangsues : *ad intestina instar hirudinum orificia horum vasorum hiant*

(1) Galeni, *De usu partium*, opere citato, p. 280.

(2) Vidus Vidius, *De anatome, libri 8, cum tabulis 78*, p. 220. Des anatomistes plus anciens, et entre autres Mundinus, emploient bien le mot *villi*, mais par là ils entendent les valvules conniventes et non les villosités.

(3) Aselli, *De lactibus, seu lacteis venis, quarto vasorum mesaraïcorum genere novo invento dissertatio*; Milan, 1627, p. 7.

spongiosis capitulis. Il savait que ces vaisseaux offrent des valvules non pas seulement à une certaine distance, mais aussi à leur embouchure. Avec lui prit naissance la doctrine des bouches absorbantes, qui devait régner en maîtresse dans la science pendant deux siècles. Vesling (1) et Pecquet (2), qui vivaient en 1649, rattachèrent les chylifères au canal thoracique, découvert par Eustache; ils adoptèrent, sur l'origine de ces vaisseaux, la même opinion qu'Aselli; mais ils les conduisirent à la veine sous-clavière gauche, et non plus au foie.

Vers 1650, Rudbeck, Jollyff et Thomas Bartholin découvrirent les vaisseaux lymphatiques des autres parties du corps. Bartholin (3) attribue aux chylifères des bouches absorbantes, et fait commencer les lymphatiques dans la trame celluleuse des organes. Riolan et Glisson (4) adoptèrent les mêmes idées; ils s'en écartèrent, seulement en attribuant l'absorption à la pression atmosphérique, et non plus à la succion exercée par les bouches absorbantes.

Descartes (5) attribue aux ramifications de la veine porte des orifices, des pores, par lesquels ne peuvent passer que les parties les plus ténues de nos aliments, qui sont séparées des plus grossières comme la farine l'est du son. Ceci est bien explicite. Descartes ne croyait pas que la dissolution fût nécessaire pour que l'absorption eût lieu. Il admettait que des molécules solides pouvaient passer dans les vaisseaux absorbants, pourvu qu'elles fussent plus petites que les pores qu'il supposait exister à ces vaisseaux. Toutefois, ce passage des molécules solides, comme l'existence des pores eux-mêmes, n'était pour l'illustre philosophe qu'une hypothèse; car jamais il n'avait constaté expérimentalement ni l'un ni l'autre de ces deux faits.

Quant aux agents de l'absorption, dès cette époque, les physiolo-

(1) Vesling, *Syntagma anatomicum;* Padoue, 1641.

(2) Pecquet, *Experimenta nova anatomica quibus incognitum hactenus chyli receptaculum et ab eo vasa lactea deteguntur;* Paris, 1651.

(3) Th. Bartholini, *Anatome;* Leyde, 1686, pp. 612, 613.

(4) Glisson, *Anatomia hepatis;* London, 1654.

(5) R. Descartes, *Tractatus de homine et de formatione fœtus;* Amsterdam, 1686, p. 5.

gistes étaient divisés. Les uns, avec Schneider, Willis, Swammerdam, Borelli, Brunner, Hartman, Perrault, Ruysch, Boerhaave, attribuaient dans l'absorption une part aux chylifères et une aux veines. C'était la doctrine généralement reçue. Les autres, avec Th. Bartholin, Walaeus, Diemerbroeck, croyaient que les chylifères seuls ont le pouvoir d'absorber. Pour les uns comme pour les autres, l'absorption avait toujours lieu par des pores, des bouches absorbantes aboutissant soit dans les veines, soit dans les chylifères. A l'envi les anatomistes s'efforcèrent de démontrer l'existence de ces pores qui présentaient toujours le vague d'une notion hypothétique.

Lower (1665-1690) prétendait que l'intestin est percé comme un crible de trous à travers lesquels le chyle filtre pour parvenir aux vaisseaux chylifères. Il fit passer de l'air, de l'eau et d'autres liquides dans les veines, en les injectant dans la cavité intestinale (1).

Verheyen (1693) décrit avec soin la manière dont s'effectue le passage du chyle par les orifices des vaisseaux qui lui sont destinés. Le cours du chyle (il appelle ainsi non pas un produit spécial, mais tout le contenu de l'intestin grêle) étant ralenti par les circonvolutions intestinales et par les valvules conniventes, les parties les plus ténues entrent dans les vaisseaux lactés, dont les orifices sont vraisemblablement élargis par la contraction des fibres longitudinales. La partie la plus épaisse ne peut y entrer; elle continue sa marche vers le gros intestin, poussée par la contraction des fibres circulaires, par les nouveaux matériaux qui affluent et par la contraction du diaphragme et des muscles abdominaux. Voici comment s'exprime Verheyen (2) :

« Quum vero tam propter valvulas conniventes, quam propter » gyros et anfractus intestinorum, iter per horum cavitatem difficulter continuetur secundum longitudinem, hinc *pars chyli* » *tenuior* intrat venas lacteas, quarum oscula ob contractionem » fibrarum longitudinalium verosimiliter tunc magis patent. *Pars* » *autem faeculentior* dicta oscula subire non potest, cogitur

(1) Lower, *Tractatus de corde; item de motu et colore sanguinis, et chyli in eum transitu;* Londres, 1669, p. 221.

(2) Verheyen, *Corporis humani anatomia;* Bruxelles, t. I, p. 66.

» motu continuo procedere ad intestina crassa.... » Ailleurs (1) il revient sur l'action du mouvement péristaltique de l'intestin, qui élargit les orifices des chylifères. Il appelle la partie qui n'est pas absorbée *pars chyli crassior*. On voit par là que, pour Verheyen, il n'est pas question de dissolution : les particules assez ténues pour franchir les orifices des vaisseaux lactés, sont absorbées même à l'état de suspension. Quant aux résidus plus grossiers, moins bien divisés, *pars chyli crassior*, ils vont constituer les fèces.

Riolan (1607), Duhamel (1670), Wagner, Hartmann, firent passer par l'intestin de l'air des veines mésaraïques dans la cavité intestinale, et Vieussens (1714) fit passer du mercure par la même voie (2). Barbeck (1693) vit l'encre injectée dans les veines traverser les villosités (3). Gotsched (1702), ayant lié sur un animal les vaisseaux lactés, vit les villosités se remplir de chyle qu'il put en exprimer (4); et Bohlius (1741) obtint le même résultat sur l'intestin de l'homme (5). Christian Bernard Albinus (1722) fit passer de grandes quantités d'huile de térébenthine et de colle de poisson des veines mésentériques dans la cavité intestinale; il vit la cire injectée dans ces vaisseaux se faire jour par les orifices des villosités sous forme de vermicules (*vermiculi ceracei*) (6).

Helvétius (7) parle des orifices spongieux des vaisseaux absorbants et cherche à en démontrer l'existence. Boerhaave (8) croyait que les absorbants, tant veineux que lymphatiques, s'ouvrent au

(1) Verheyen, *opere citato*, t. II, p. 261.

(2) Vieussens, *Traité des liqueurs du corps humain*; Toulouse, 1714, p. 178. — *Expériences et réflexions sur la structure et l'usage des viscères*; Paris, 1755, p. 291.

(3) Barbeck, *De villis intestinorum*, § 11.

(4) Gotsched, *De viis et circulatione chyli*; Königsberg, 1702, p. 161.

(5) J. Christophe Bohlius, *Via lactea corporis humani*; Königsberg, 1741, p. 14.

(6) Christian B. Albinus, *Nova tenuium intestinorum descriptio*; Leyde, 1722, p. 28.

(7) Helvétius, *Sur la structure interne de l'intestin grêle*; *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, 1721.

(8) Herman Boerhaave, *De fabrica glandularum in corpore humano ad Ruyschium epistolae*; Leyde, 1722, p. 4.

dehors par des orifices béants, par lesquels la contraction des parties environnantes fait passer dans les cavités vasculaires les parties soumises à l'absorption. C'est ainsi que, selon lui, le mouvement de l'intestin fait pénétrer le chyle dans les chylifères.

Winslow (1) dit que le velouté de l'intestin apparaît sous forme de mamelons très-fins, « dans lesquels on remarque, par le microscope, quantités de points enfoncés ou pores dont toute leur surface paraît percée. » Évidemment Winslow a regardé l'intestin a de faibles grossissements, et a pris pour des pores les noyaux, qui apparaissent comme de nombreux points noirs à la surface des villosités.

Duvernoy (1726) croyait que les chylifères s'ouvrent par des bouches sur le bord saillant des valvules conniventes, qu'ils percent comme les canaux excréteurs des glandes de Meibomius percent les bords libres des paupières. Lorsque l'intestin est rempli d'aliments, les valvules conniventes s'effacent, et les ouvertures des vaisseaux chylifères s'ouvrent; lorsqu'il est vide, les valvules reviennent à l'état normal et les orifices se referment (2). C'était là une pure hypothèse que rien ne justifiait, et qui prouve uniquement jusqu'à quelles absurdités l'esprit humain peut se laisser entraîner lorsqu'il s'écarte de la voie souvent lente, mais toujours sûre de l'observation.

Kaauw Boerhaave (1738) parle des orifices des vaisseaux absorbants, et cherche à en prouver l'existence au moyen des injections. Il vit de l'eau, de la térébenthine, de la cire, du suif poussés soit dans les artères, soit dans les veines, se faire jour dans la cavité intestinale (3). Réciproquement, il fit passer de l'eau de l'intestin dans les veines. Pour se rendre bien compte de la voie que suivaient ces injections, il suffit de rappeler que Kaauw Boerhaave injectait la cavité utérine en poussant la matière par les ar-

(1) Winslow, *Exposition anatomique de la structure du corps humain*; Paris, 1732, t. IV, § 112, p. 45.

(2) Duvernoy, *Description des vaisseaux chylifères; Mémoires de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg*; 1726, t. I, p. 262.

(3) Kaauw Boerhaave, *Perspiratio dicta Hippocrati per universum corpus anatomice illustrata*; Leyde, 1738, § 194 à 197.

tères : c'étaient de fausses routes qu'il prenait pour des voies naturelles.

Lieutaud (1742) parle aussi des orifices des vaisseaux chylifères qu'il déclare toutefois être *imperceptibles* (1).

CHAPITRE II.

DOCTRINES DES BOUCHES ABSORBANTES. — DEUXIÈME PÉRIODE, DEPUIS LIEBERKUHN.

Jusque-là l'existence des bouches absorbantes était restée à l'état de pure hypothèse. Personne ne les avait jamais vues, et les plus sages, comme Lieutaud, les déclaraient imperceptibles. Le procédé par les injections avait souvent réussi, mais il n'était nullement péremptoire; car qui aurait osé répondre que les matières employées passaient par des orifices naturels, plutôt que par des ruptures pratiquées aux parois des vaisseaux? Il manquait donc à cette théorie la démonstration rigoureuse de l'expérience; il manquait quelqu'un qui eût vu positivement, décrit et démontré les bouches absorbantes. C'est à l'anatomiste allemand Lieberkuhn, renommé pour son habileté dans l'art des injections, que ce rôle était réservé. Pour lui (2), les villosités sont constituées par une petite membrane conique entourant de toute part une cavité ou *ampoule* (*ampullula*, ampoule de Lieberkuhn), de forme ovale, s'ouvrant dans l'intestin par une ouverture en général unique. Cette ampoule est remplie d'une sorte de tissu spongieux; elle est entourée d'un réseau d'artères et de veines, qui souvent enveloppent comme d'une couronne l'orifice et le limitent, et qui vont s'ouvrir dans la cavité de l'ampoule. Lorsque l'absorption s'effectue, le tissu spongieux de l'ampoule s'imbibe comme une éponge; le mouve-

(1) Lieutaud, *Essais anatomiques;* Paris, 1766, p. 250.

(2) Nathanael Lieberkuhn, *Dissertatio de fabrica et actione villorum intestinorum hominis;* Leyde, 1744, p. 5.

ment péristaltique de l'intestin comprime ce tissu, tout en fermant l'orifice de la villosité, et la substance absorbée doit passer dans les chylifères.

Haller (1757), qui résuma complétement l'état de la science physiologique telle qu'elle était à son époque, admettait l'ampoule de Lieberkuhn (1); il n'en restait pas là, il faisait aussi arriver les artères, les veines et les vaisseaux lymphatiques par des orifices béants à la surface de toutes les membranes et dans le parenchyme de tous les organes (2). L'existence de ces orifices qu'il n'avait jamais vus, lui semblait démontrée pleinement par le passage des liquides injectés de ces vaisseaux dans les tissus et dans les cavités, et réciproquement. Il faisait aussi, à l'exemple de Nuck, continuer les artères avec les canaux excréteurs des glandes et avec les vaisseaux lymphatiques, et démontrait cette communication par le passage des liquides injectés par un ordre de ces conduits dans ceux de tous les autres ordres (3). Les orifices par lesquels les vaisseaux s'ouvraient sur les surfaces et dans l'intérieur des organes, servaient à la fois de voie aux exhalations et aux absorptions.

Haller admettait que des particules insolubles peuvent être absorbées, tant par les veines que par les lymphatiques. Ainsi, selon lui, le chyle pris dans l'intestin par les vaisseaux lactés contient une farine végétale et une huile animale (4), et ce même chyle peut, comme Swammerdam l'a vu, pénétrer en nature dans les veines, où on l'aperçoit sous forme de stries. L'huile passe en nature dans les vaisseaux, et de là dans les urines. Il en est de même du mercure, qu'on a retrouvé à l'état métallique dans les cellules des os, sur les plaies des vésicatoires et jusque dans la salive et les urines (5). Haller croyait que l'oxyde de fer est absorbé en nature, ainsi que l'argile douce qui fait partie de l'alimentation de certaines peu-

(1) Albert de Haller, *Elementa physiologiae corporis humani*; Berne, 1765, t. VII, pp. 27 et 47.

(2) Même ouvrage; Lausanne, 1757, t. I, pp. 102 à 109.

(3) Même ouvrage, t. I, pp. 108 et 166.

(4) Même ouvrage, t. VII, pp. 62 et 63.

(5) Même ouvrage, p. 60.

plades américaines. Ceci était d'accord avec sa théorie. En effet, les pores des vaisseaux, qui, lorsqu'ils sont dilatés, laissent passer les globules du sang, peuvent et doivent admettre des substances insolubles, des molécules solides d'un diamètre plus petit que le leur. Haller ne rapporte aucune expérience à l'appui de cette idée; il se borne à dire que le vermillon ne colore pas le chyle (1).

Peu après Lieberkuhn, William et John Hunter (1762) virent aussi les orifices des vaisseaux absorbants (2); mais, selon eux, ce sont seulement les lymphatiques qui en sont doués. Les vaisseaux sanguins sont clos de toutes parts, et ne prennent aucune part à l'absorption, dévolue d'une manière absolue au système lymphatique. Ces orifices n'existent, selon eux, pas seulement aux vaisseaux chylifères, mais dans toutes les parties du système lymphatique. Dans ses *Leçons sur les principes de la chirurgie*, John Hunter donne un aperçu complet de ses idées sur l'absorption. Je ne puis me dispenser d'en rapporter un passage qui concerne directement la question que je traite (3).

« Il n'y a pas longtemps, dit John Hunter, qu'on connaît l'em-
» ploi des vaisseaux absorbants, et la connaissance de leurs diffé-
» rents modes d'action est encore plus récente. Les physiologistes
» ont cherché à expliquer les phénomènes propres aux absorbants
» par la capillarité; telle est la notion la plus commune, parce que
» c'est une notion qui nous est familière. Mais c'est une idée trop
» étroite pour qu'on puisse l'appliquer à la machine animale, et
» d'ailleurs elle ne peut pas rendre compte de toutes les espèces
» d'absorption. *L'absorption s'exerçant souvent sur des corps*
» *solides*, comme des tumeurs indurées, du sang coagulé, la
» substance terreuse des os, etc., il a fallu nécessairement sup-
» poser un dissolvant. Cela peut être; c'est une de ces hypothèses
» dont on ne peut démontrer ni la vérité ni la fausseté, et qui
» sont destinées à rester toujours hypothèses. Quoi qu'il en soit,

(1) Même ouvrage, p. 61.

(2) William Hunter, *Medical commentaries;* Londres, 1762, p. 42.

(3) John Hunter, *OEuvres complètes, traduites en français*, par Richelot; Paris, 1839, t. I, p. 296.

» mon opinion est que la nature abandonne aussi peu de chose » que possible au hasard, et que tout le phénomène de l'absorp» tion s'accomplit en vertu d'une action qui a son siége à l'orifice » des absorbants.

» Mais alors même que l'absorption était pour eux un effet de la » capillarité, les physiologistes furent obligés de recourir à l'action » des vaisseaux absorbants pour expliquer le transport de la ma» tière absorbée; qui les empêchait donc d'étendre cette action » aux orifices des vaisseaux (1)?

» Comme nous ne savons rien sur les orifices des vaisseaux ab» sorbants, nous ne pouvons établir sur ce sujet aucune opinion » certaine. *Mais ces vaisseaux ayant la faculté d'absorber des » substances à l'état solide* aussi bien que des liquides, il est per» mis de supposer qu'ils ont des modes divers d'action. En effet, si » l'on doit admettre que toute structure organique disposée de ma» nière à pouvoir absorber un solide, est susceptible aussi d'ab» sorber un liquide, il n'en est pas moins vrai qu'on peut conce» voir une structure capable d'absorber une substance liquide et » qui ne soit pas propre à absorber un corps solide. Toutefois, il » n'est pas probable qu'il en soit ainsi.

» Pour se convaincre de la possibilité d'une telle disposition, » qu'on se rappelle seulement la variété de forme que présente la » bouche chez les différents animaux. Or, je crois pouvoir avancer » que les substances sur lesquelles doivent agir les bouches des » divers animaux, ne sont pas plus variées que celles qui s'offrent » à l'action des absorbants. Eh bien, il est digne de remarque que » toute cette variété dans la bouche des animaux n'a pour but que » d'adapter cet organe aux formes des solides, qui peuvent être si » diverses, tandis que, quelle que soit la configuration de la bouche, » elle est toujours convenablement disposée pour l'absorption des » liquides dont la forme ne varie point.

» J'ai souvent dit à ce sujet, que si l'on pouvait voir les orifices

(1) Qui les empêchait? — L'observation, qui démontre la contractilité et l'action des valvules des vaisseaux lymphatiques, et qui ne démontre nullement l'action de leurs orifices. On ne comprend pas ce mélange, cette confusion de la part de Hunter entre des faits d'observation et des hypothèses sans fondement.

» des vaisseaux absorbants, on pourrait peut-être classer les divers » modes d'absorption, comme les animaux l'ont été d'après leurs » dents. »

Ce passage montre à quel degré d'absurdité les meilleurs esprits peuvent arriver, lorsqu'ils partent d'un point de vue faux, lorsqu'ils s'écartent des données positives fournies par l'observation. Il prouve que Hunter acceptait sans réserve et comme un fait établi l'absorption des molécules solides, sans avoir même l'air de soupçonner qu'on pût y faire des objections et la révoquer en doute. Avec sa théorie des bouches absorbantes, il ne pouvait faire autrement; toute molécule assez exiguë pour pouvoir y entrer est absorbée; c'est évident, incontestable. Aussi pose-t-il le fait sans se donner la peine d'essayer de le prouver expérimentalement. Voilà où peuvent conduire les théories non fondées et comment elles peuvent devenir funeste aux progrès de la science.

J. F. Meckel (1), partisan de l'absorption par les veines, les fait arriver au dehors par des orifices que l'on aperçoit très-bien sur les villosités intestinales, après avoir rempli les artères et les veines. Il regardait comme des preuves de l'existence de ces orifices le passage d'une matière à injection fine des vésicules séminales dans les veines hypogastriques, et le passage dans ces mêmes veines de l'air injecté dans la vessie. Bleuland professait la même opinion.

Hewson et Cruikshank, au contraire, à l'exemple des frères Hunter, attribuèrent l'absorption exclusivement aux lymphatiques. Le premier, examinant les villosités intestinales dont les artères et les veines avaient été injectées avec soin, vit à leur sommet une, et quelquefois plusieurs ouvertures qui conduisaient dans les chylifères, mais il ne vit jamais la substance spongieuse de Lieberkuhn (2). Cruikshank chercha longtemps sans les trouver les orifices des vaisseaux lymphatiques; enfin, examinant les villosités

(1) J.-F. Meckel, *Nova experimenta de finibus venarum ac vasorum lymphaticorum*; Berlin, 1771.

(2) Hewson, *Experimental inquiries*, part. II, *containing a description of the lymphatic system in the human subject, and in other animals*; Londres, 1774, p. 182.

d'une femme en couches morte de convulsions cinq ou six heures après le repas, il vit que le tronc chylifère de chaque villosité était constitué par des branches divergentes se rendant à la surface et y aboutissant à des ouvertures. Il en compta, avec Hunter, quinze à vingt sur chaque villosité.

Voici en quels termes il rend compte de cette découverte (1) : « Sur une centaine de villosités, j'ai vu le tronc du vaisseau lacté, » constitué par la réunion des branches divergentes; les orifices » de ces branches étaient très-distincts à la surface des villosités, » aussi bien que les branches elles-mêmes, que l'on voyait très- » bien, à travers la surface externe, s'engager dans le tronc du » vaisseau lacté : elles étaient remplies d'un fluide blanc.

» Il n'y avait qu'un de ces troncs pour chaque villosité. Il y » avait dans le jejunum environ quinze à vingt orifices pour chaque » villosité, et dans quelques-unes j'en vis encore davantage. »

Les lymphatiques des autres parties du corps ne lui offrirent jamais d'orifices, mais il les y admit par analogie. Cruikshank appelle ces orifices *bouches absorbantes ;* il leur attribue la faculté d'accepter ou de refuser les substances qui se présentent devant elles, et les compare à de petites bêtes qui entament les corps auxquels elles s'attaquent, à des chenilles qui rongent les feuilles d'un arbre (2). Elles se contractent et se dilatent alternativement, donnant lieu à une espèce de déglutition qui constitue l'absorption. On voit que cette explication n'est autre que celle d'Asellus étendue et perfectionnée. A l'exemple de Hunter, dont il ne fait que reproduire les idées, il leur attribue de l'instinct et du discernement. Il les croit douées de la faculté d'absorber des particules solides, qu'elles enlèveraient même violemment aux corps placés en contact avec elles.

Ces idées, qui aujourd'hui nous paraissent bizarres, avaient généralement cours à la fin du XVIIIme siècle. Elles furent exposées dans plusieurs dissertations inaugurales, parmi lesquelles la plus

(1) William Cruikshank, *The anatomy of the absorbing vessels of the human body;* Londres, 1790, p. 56.

(2) Même ouvrage, p. 58.

remarquable est celle de Van Maanen. Cet auteur compare l'action des bouches absorbantes des chylifères et des lymphatiques à celle des polypes et à celle des points lacrymaux. Il leur attribue la faculté d'absorber des particules solides, et croit, comme Hunter, qu'elles peuvent varier de forme et de structure selon la partie où elles se trouvent. Voici ce qu'il dit à cet égard (1) :

« Visa autem fuere lactea in dissectis vivis animalibus chylum » ex intestinis absorbere, illudque peragere alterna sui ostii dila- » tatione et contractione : non ergo continuo ductu chylum insu- » gunt, sed labiis quasi suis quandam chyli quantitatem sumunt, » eamque postquam quasi deglutiverint, ad novam quantitatem » sumendam procedunt. Eandem nunc cum aliis lymphaticis rem » esse admodum verosimile videtur, eoque pari ferme modo absor- » bere, ac polypi cibum ad se trahunt, atque ac puncta lacrymalia » absorbent lacrymas; haec etenim pariter alterna ostii sui dilata- » tione et contractione officio suo funguntur, uti saepissime ipse » observavi, et cuique, alterius oculo introspicienti, videre facile » est. Simili nunc, vel non multum absimili certe, modo ac fluida a » lymphaticis absorbentur, *etiam solida absorbere crederem*, » seu solida, per alternam lymphaticorum ostiorum contractionem » et dilatationem, e nexu suo decerpi, vel avelli, decerptaque vel » avulsa dein altius propelli. Diversa autem diversorum solidorum » fabrica et indoles diversa poscere videntur instrumenta, quo e » nexu suo dimoveri valeant, quare admodum videatur verosi- » mile, quod omnium lymphaticorum non eadem sit orificii struc- » tura, sed quod, uti diversa est animalium oris fabrica pro » diverso, quo nutriuntur, cibo, sic etiam diversa obtineat in » lymphaticorum extremis structura pro diversa absorbenda ma- » teria. »

Malheureusement tous ces auteurs, qui admettaient l'absorption des particules solides, l'ont basée uniquement sur des vues théoriques. Ils ont cru inutile ou impossible d'en vérifier expérimentalement la possibilité.

(1) *Dissertatio inauguralis de absorptione solidorum*; Leyde, 1794, p. 74.

Soemmering (1) et Hedwig (2) croyaient aussi avoir constaté que les chylifères s'ouvrent dans la cavité intestinale au sommet des villosités. Le premier dit que l'on peut voir un à dix orifices sur chacune d'elles. Le second avait vu, comme Lieberkuhn et Hewson, un orifice généralement unique à leur sommet, duquel partirait un canal qui les parcourrait dans toute leur longueur; il les a figurées chez l'homme et le cheval.

Selon Mascagni, les vaisseaux capillaires seraient percés de porosites exhalantes, servant à la nutrition et aux sécrétions. Les lymphatiques à leur tour s'ouvriraient dans tous les tissus par d'autres orifices destinés à reprendre les molécules nutritives superflues (3). Il avoue n'avoir jamais vu ces pores.

Bichat (1800) professait des idées analogues. Il admettait des vaisseaux exhalants et des absorbants. Les premiers sont constitués, selon lui, par une infinité de petits conduits partant des vaisseaux sanguins, pour aller s'ouvrir sur les surfaces ou dans l'épaisseur des organes. « On distingue difficilement, dit-il (4), leurs orifices. » On voit bien sur la peau une multitude de petits pores qui » établissent manifestement des communications du dedans au » dehors; mais ces pores transmettent non-seulement les exha- » lants, mais encore les *absorbants*, les poils, etc. » Les lymphatiques ou absorbants ont aussi des orifices, mais, de plus, ils sont doués d'une sensibilité organique et d'une contractilité insensible, en vertu desquelles ils admettent tels ou tels principes et rejettent tels autres (5). Quoique Bichat déclare que l'origine des absorbants est hors de la portée de nos sens (6), on voit que son imagination ne se laisse pas arrêter par là; elle lui fait découvrir leurs orifices et leur action qui n'est pas sans analogie avec le mouve-

(1) *De morbis vasorum absorbentium corporis humani*; Francfort, 1795.

(2) *Disquisitio ampullularum Lieberkuhnii physico-microscopica*; Leipzig, 1797, p. 19.

(3) *Vasorum lymphaticorum corporis humani historia et iconographia*; Sienne, 1787, p. 1.

(4) *Anatomie générale*; Bruxelles, 1834, p. 223.

(5) *Opere citato*, p. 247.

(6) *Ibidem*, p. 232.

ment de déglutition de Hunter. Quant à l'absorption des particules solides, il l'admet explicitement dans le passage suivant : « On » concevra peut-être difficilement comment des substances nutri- » trives solides peuvent être absorbées par des vaisseaux aussi » ténus. Hunter, à qui l'anatomie doit beaucoup et sur les absor- » bants et sur leurs usages, a déjà résolu cette objection. On peut » ajouter à ce qu'il a dit, que la distinction entre les solides et les » fluides n'est réelle que quand ils sont en masse; mais que quand » il s'agit de leurs molécules isolées, ils ne diffèrent point; cela » est si vrai que la même molécule fait alternativement partie » d'un solide ou d'un fluide, comme dans l'eau ordinaire ou sou- » mise à la congélation, dans le plomb solide ou coulant, etc. Or » c'est molécules par molécules que les substances nutritives sont » absorbées; donc la distinction de fluide et de solide est nulle » dans la fonction de l'absorption. »

On voit que Bichat, en voulant expliquer l'absorption des solides, arrive à la nier, puisqu'ils doivent avoir atteint ce degré de division moléculaire qui les transforme en fluides. Il introdui la confusion dans la question en ne séparant pas la division *mécanique*, qui ne change pas l'état des corps, de la division *chimique, moléculaire* ou *atomistique*, qui, atteignant jusqu'aux molécules primordiales, les constitue à l'état fluide ou liquide.

Richerand, comme Hunter, comme Bichat, attribuait exclusivement l'absorption aux lymphatiques; seulement dans le placenta il daignait la concéder aux veines, vu l'absence bien prouvée des premiers. Voici comment il en explique le mécanisme (1) :

« Les radicules par lesquelles les lymphatiques prennent nais- » sance ont des orifices tellement déliés, qu'on ne peut les aperce- » voir à l'œil nu; les points lacrymaux, plus gros et plus facile- » ment apercevables, en donnent une juste idée. Chaque orifice, » doué d'une sensibilité et d'une force contractile particulières, se » dilate ou se resserre, absorbe ou rejette suivant la manière dont » il est affecté par les substances qui lui sont appliquées. Les va- » riations que présente la force absorbante, suivant l'âge, le sexe,

(1) *Nouveaux éléments de physiologie*; Paris, 1817, t. I, p. 298.

» le tempérament, les divers temps de la journée, etc., prouvent » assez qu'on ne peut point l'assimiler, comme l'ont fait plusieurs » physiologistes, à celle qui fait monter les liquides, contre les lois » de la pesanteur, dans les tubes capillaires. Si l'absorption était » un phénomène purement physique, elle ne serait, dans aucun » cas, accélérée ni retardée, et procéderait avec une régularité que » n'ont jamais les actions vitales. Elle continuerait d'avoir lieu chez » les cadavres; et l'on est bien convaincu aujourd'hui qu'il n'y a » plus d'absorption véritable quand la vie est éteinte; enfin, pour- » quoi de toutes les substances contenues dans l'intestin grêle, le » chyle seul serait-il absorbé? chaque suçoir lymphatique, lors- » qu'il se dispose à l'absorption, s'érige sur lui-même, entraîne et » soulève les parties membraneuses qui l'environnent, et forme » ainsi un petit tubercule analogue à ceux des points lacrymaux. » Ces petites éminences, recouvertes par les mucosités intestinales, » en ont imposé à Lieberkuhn, et lui ont fait croire que les vais- » seaux lymphatiques des intestins naissaient par des ampoules ou » renflements vésiculaires, qui, comme autant de ventouses, pom- » paient le chyle extrait des aliments. . . . . La faculté inha- » lante n'est pas seulement départie aux orifices dont est percée » l'extrémité de chaque radicule; les pores latéraux dont sont cri- » blées les parois des vaisseaux en jouissent également. »

On voit que Richerand ouvre une large voie à l'absorption des molécules solides; aussi ne met-il nulle part en doute sa possibilité, sa réalité (1). Toutefois, tout ce que Hunter, Bichat et Richerand disent des bouches absorbantes, de leur activité, de l'intelligence qui préside à leur action, de leur sensibilité et de leur contractilité spéciales, ne sont que des hypothèses non fondées. En les émettant, ils ont fait le roman de la physiologie, ils ont mis leur imagination à la place de la nature, la fable à la place de la réalité, et ils ne se sont pas même donné la peine de vérifier expérimentalement les données ainsi acquises.

Leuret et Lassaigne (2) croyaient à l'existence d'orifices, parce

(1) *Opere citato*, t. I, pp. 29 et 519.

(2) *Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la digestion*; Paris, 1825, p. 169.

qu'ils avaient fait refluer le chyle dans l'intestin, en poussant avec force une injection d'eau dans le canal thoracique. Cette expérience renouvelée des anciens et entre autres de Gotsched et de Bohlius, ne prouve rien, une injection poussée assez fort pour assurer ce résultat, déterminant inévitablement des ruptures.

Adelon (1) mentionne aussi les orifices des vaisseaux absorbants et leur activité. Enfin, nous arrivons à un homme plus positif, à un physiologiste qui préférait les leçons de l'expérience aux suggestions des vaines théories : je veux parler de Magendie. Il rejette la contractilité organique et la sensibilité propre, mais il admet les bouches absorbantes des vaisseaux chylifères. Voici comment il s'exprime (2) :

« Sur un chien dont la digestion avait fourni un chyle abon» dant et très-blanc, elles (les villosités intestinales) étaient coni» ques; *on y apercevait distinctement à l'œil nu*, mais mieux » avec une loupe, *plusieurs petits orifices*. Les mêmes papilles » d'un autre animal (oiseau) n'offrirent rien de semblable; exa» minées au microscope, on vit clairement des vaisseaux sanguins, » très-nombreux, qui se perdaient dans une espèce de tissu cel» lulaire d'une finesse extrême; on n'aperçut nulle autre trace de » vaisseaux. Une petite portion de la membrane interne de l'in» testin grêle du chien dont nous venons de parler fut examinée » avec le même microscope. Les vaisseaux sanguins y étaient » moins nombreux; on apercevait de plus quelques lignes tor» tueuses blanches *qui commençaient près la superficie des pa» pilles aux petites ouvertures* dont nous venons de parler, et qui » allaient se rendre, en grossissant un peu, dans les vaisseaux » chylifères. Sont-ce là les origines de ce genre de vaisseaux ? cela » est probable.

» Si les vaisseaux absorbants du chyle commencent par des » orifices visibles, on peut comprendre que le chyle s'y engage, » tandis qu'il n'entre pas dans les vaisseaux sanguins. Le chyle » présente, avons-nous dit, des globules; *or ces globules seraient » trop gros pour passer à travers les simples porosités des parois*

(1) *Éléments de physiologie;* Bruxelles, 1838, t. I, p. 455.

(2) *Précis élémentaire de physiologie;* Bruxelles, 1838, p. 310.

» *vasculaires, tandis qu'ils trouveraient toutes facilités pour*
» *entrer dans les ouvertures par lesquelles commencent les vais-*
» *seaux chylifères.* »

Ainsi, selon Magendie, les chylifères présentent des ouvertures par lesquelles ils absorbent des globules, par conséquent des particules solides. Dans toutes les autres parties du corps, l'absorption ne se fait que par les veines, qui ne présentent pas d'orifices et qui ne se laissent pénétrer que par imbibition; elle ne s'exerce donc que sur les liquides (1). Quant aux vaisseaux lymphatiques, ils ne servent pas à l'absorption, mais à recevoir la partie la plus ténue du sang des artères, avec lesquelles ils se continuent (2). Il résulte de là que, pour Magendie, les particules solides pourraient être absorbées dans l'intestin et non dans les autres parties du corps. Pas plus que tous les physiologistes précédemment cités, il ne crut devoir étayer ces assertions sur l'expérience. Il se contenta de cette allégation, que les chylifères devaient absorber les globules du chyle; or nous savons que dans l'intestin il n'y a ni globules ni chyle, celui-ci se constituant seulement dans les vaisseaux.

Plus récemment, Treviranus a cru voir les villosités criblées de trous desquels les lymphatiques tireraient leur origine (3). M. Blondlot prétend qu'on distingue à l'œil nu les orifices béants des villosités. Les principes alimentaires seraient absorbés *à l'état solide*, réduits à l'état de molécules très-ténues (4). Pour lui, par conséquent, l'absorption des particules solides ne serait pas seulement possible; elle serait nécessaire et continuelle dans l'intestin grêle.

Une opinion semblable a été émise par Lacauchie. Selon lui, chaque villosité intestinale est constituée par trois éléments : 1° un faisceau de chylifères très-nombreux, ayant tous le même diamètre et la même longueur; 2° un réseau vasculaire sanguin; 3° une substance organique spongieuse, transparente, ayant dans tous ses points la même épaisseur, qui est égale au demi-diamètre du faisceau chylifère central. Cette substance ne renferme ni vais-

(1) *Opere citato*, p. 312.
(2) *Ibidem*, p. 315.
(3) *Beitraege*, t. II, 1835, p. 114.
(4) *Traité analytique de la digestion*; Nancy, 1843, pp

seaux, ni canaux, mais sa superficie est formée par de petites surfaces circulaires de même grandeur, qui se touchent de toutes parts, et dans lesquelles sont creusées les ouvertures par lesquelles a lieu l'absorption. Voici les propres paroles de Lacauchie relativement à celle-ci (1) :

« La substance spongieuse empêche le contact immédiat des » canaux chylifères et du canal intestinal : c'est à travers elle que » ceux-là aspirent le chyle, tout formé dans le tube digestif. Ce » chyle est en globules sphériques *dont le diamètre est approprié* » *à la grandeur des ouvertures innombrables de la surface des* » *villosités;* ces globules, une fois engagés dans la substance spon- » gieuse qui transmet l'aspiration des chylifères, la traverseront » pour arriver à ceux-ci, gagner les grands troncs, et enfin se » mêler au sang de la veine cave supérieure, poussés par la con- » traction des tubes qui les conduisent, et soutenus, entre deux » contractions, par les valvules qui s'opposent à tout mouvement » rétrograde. »

La doctrine de Lacauchie ressemble beaucoup à celle de Magendie; comme celui-ci, il admet que le chyle existe tout formé dans l'instestin, avec ses globules, et que ceux-ci passent à travers les orifices des villosités. Mais il va plus loin que Magendie; il attribue aux capillaires lymphatiques qui constituent le faisceau central, une texture musculaire semblable à celle des troncs dans lesquels ils se rendent; ces capillaires se contractent et se relâchent alternativement, et de cette façon ils appellent dans les orifices absorbants le chyle avec ses globules; chaque villosité constitue ainsi, selon l'expression de Lacauchie, un système de pompes aspirantes et foulantes. Nous voilà donc revenus aux idées de Hunter et aux bouches absorbantes contractiles. Il en résulte que Lacauchie admettait l'absorption, dans l'intestin, de molécules solides insolubles, telles que les globules du chyle.

(1) *Mémoire sur la structure et le mode d'action des villosités intestinales*, dans les *Comptes rendus hebdomadaires de l'Institut de France;* 1843, t. XVI, p. 1125. — *Traité d'hydrotomie;* Paris, 1853, p. 36.

CHAPITRE III.

DOCTRINE DES CAVITÉS CLOSES.

J'ai parcouru dans les deux chapitres précédents les opinio
des auteurs qui considèrent les absorbants comme doués d'orifi
spéciaux, de bouches absorbantes. Comme on l'a vu, tous, con
quents avec eux-mêmes, admettent la possibilité du passage d
particules solides à travers ces orifices; mais, dans le fait, auc
ne l'a démontré par l'expérience; car je n'appelle pas démonst
tion les résultats obtenus par les injections, pratiquées de n'i
porte quelle manière (1).

En plein XVIIme siècle, à l'époque où tout le monde admet
sans contestation les bouches absorbantes, il se trouva d
hommes qui en révoquèrent en doute l'existence; il est vrai
ce sont deux noms qui en valent bien d'autres, Ruysch et L
wenhoek. Ruysch avoua n'être jamais parvenu à les tro
malgré tout le soin qu'il apportait dans ses observations (2).

Leeuwenhoek nia hardiment les orifices; les veines et les
phatiques constituaient pour lui des cavités closes, entour
membranes très-minces, mais sans aucune solution de cont
Les liquides s'y introduisaient par imbibition. Voici com
s'exprime (3) :

» Ob dictas has observationes, jam magis, quam ante
» extremitatibus vasorum lacteorum sive lymphaticor
» orificia, sive aperturas (ut quidam opinantur) ad attr
» sibi ex intestinis alimentum. Sed mihi constat, eorum
» tates, aeque membrana sive tunica esse instructas, ac i
» sunt tenuissima vasa lactea aut lymphatica, quorum

(1) Voir la note à la fin du Mémoire.

(2) *Dilucidatio valvularum in vasis lymphaticis et lacteis*; — *Adversariorum anatomico-medico-chirurgicorum*, decas
sterdam, 1723.

(3) *Arcana naturae*; Delft, 1695, t. II, p. 61.

» parum, aut nihil fere inter se differunt, ac nihilominus tamen » alimentum ex intestinis posse adduci. »

C'était la première fois que se faisait jour cette idée du passage de substances soumises à l'absorption à travers une membrane; et du premier coup, on le voit, Leeuwenhoek l'exposa aussi nettement qu'on pourrait le faire aujourd'hui. Il ne s'explique pas davantage sur la nature des substances soumises à l'absorption.

Cependant, cette observation passa inaperçue; Lieberkuhn, Hunter, Hewson, Cruikshank, affirmaient avoir vu les orifices des chylifères et les décrivaient; aussi Haller et Mascagni, tout en avouant n'avoir jamais su les trouver, n'osèrent-ils pas les nier et en admirent-ils l'existence.

La science en était là lorsqu'en 1802, Rudolphi vint assurer que les orifices absorbants n'existent pas, et que leur admission était le résultat d'une illusion.

Il s'appuyait sur de nombreuses observations instituées pendant plusieurs années sur un grand nombre d'animaux de toutes les classes (1). Depuis lors, tous les physiologistes qui les répétèrent adoptèrent sa manière de voir, qui était celle de Leeuwenhoek; ils virent que les vaisseaux de tous les ordres sont clos de toutes parts, et que les matières soumises à l'absorption doivent traverser leurs parois pour parvenir dans leur cavité. A. Meckel (2), Fohmann (3), Lauth (4), Panizza (5), constatèrent que le mercure ne s'échappe jamais des lymphatiques sans opérer une rupture, ce qui n'aurait pas lieu s'il existait des orifices. Blumenbach (6) fait provenir les lymphatiques du tissu cellulaire placé entre les éléments organiques; il est incertain si les chylifères viennent de

(1) *Anatomisch-physiologische Abhandlungen;* Berlin, 1802, p. 39. — *Ueber die Darmzotten* dans *Reils Archiv für Physiologie,* t. IV, pp. 63, 339.

(2) Dans les *Archiv für Physiologie;* 1819, t. V, p. 163.

(3) *Anatomische Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen;* Heidelberg, 1821.

(4) *Essai sur les vaisseaux lymphatiques;* Strasbourg, 1823, p. 18.

(5) *Osservazioni anthropo-zootomico-fisiologice;* Pavie, 1830, p. 70.

(6) *Institutiones physiologicae;* Gand, 1821, p. 336.

la muqueuse ou des villosités (1); mais dans tous les cas il n'y admet pas d'orifices, et les fluides parviennent jusqu'à eux en imbibant le tissu cellulaire. Depuis, presque tous les observateurs, J. Muller, Breschet, Dugès, MM. R. Wagner, Valentin, Henle, Schwann, J. Vogel, Arnold, Gruby et Delafond, Remak, Krause, Goodsir, Nuhn, E. H. Weber, Kölliker, Gerlach, Brücke, Virchow, Bruch, Donders, Robin, Lébert, etc., ont confirmé cette manière de voir. Tous admettent que le système lymphatique est constitué par des cavités closes de toutes parts, commençant soit par des cellules, soit par des réseaux, soit par des culs-de-sac, et que les matériaux de l'absorption y pénètrent par imbibition en traversant les parois de ces cavités. La découverte de l'endosmose est venue fournir à cette manière de voir un puissant appui. Quant aux bouches absorbantes, on ne les a plus retrouvées, de façon qu'il n'en est plus question.

Cependant, relativement aux chylifères principalement, on est loin d'être d'accord, quoique le moment ne soit pas loin, je pense, où toute dissidence cessera. Il ne s'agit plus, comme de juste, de savoir s'il y a ou non des bouches absorbantes, mais si ces vaisseaux commencent dans les villosités par des réseaux ou par une cavité centrale terminée en cul-de-sac.

M. Henle (2) croit que du réseau lymphatique interne de la muqueuse intestinale se détachent à angle droit des prolongements qui vont constituer le canal central de la villosité. Il l'a observé chez un homme mort pendant le travail de la digestion, et dont les chylifères étaient distendus par le chyle. Schwann a observé le même fait sur le même sujet en injectant ces vaisseaux au mercure.

MM. Vogel et Rudolf Wagner (3) ont observé aussi la même chose. J. Muller (4) a vu les villosités creusées par une cavité centrale; on parvient parfois à l'injecter en poussant du lait dans un intestin; si quelques lymphatiques se déchirent, tout le réseau et ses

(1) *Opere citato*, p. 327.

(2) *Symbolae ad anatomiam villorum intestinalium*; Berlin, 1837. — *Traité d'anatomie générale*, traduit par Jourdan; Paris, 1843, t. II, p. 81.

(3) Vogel, dans *Schmids Jahrbücher*, t. XXVI, p. 102.

(4) *Manuel de physiologie*, traduit par Jourdan; Paris, 1843, t. I, p. 197.

appendices se remplissent de lait. MM. Gruby et Delafond (1) mentionnent un canal central unique dans chaque villosité. M. Frerichs a constamment vu les chylifères y débuter par une dilatation initiale de 0,026 millim. de diamètre, tandis que le reste du vaisseau n'avait que 0,0166 millim. (2). MM. Gerlach (3), Langenbeck de Göttingen (4), Kölliker (5), Donders (6), Bruch (7), etc., partagent cette manière de voir.

D'après M. Bruecke, la cavité centrale n'a pas de parois propres, mais est limitée uniquement par le tissu fibrillaire qui constitue la villosité (8).

M. Valentin croit avoir trouvé chez le lapin, immédiatement sous l'épithélium, un vaisseau recourbé sur lui-même en anse, de façon à envelopper la villosité et à la limiter par sa face externe (9). Indépendamment de cela, il a trouvé dans quelques villosités un canal central. Plus souvent, chez le cheval, il a vu au lieu d'une anse, un véritable réseau placé sous l'épithélium. M. Remak (10) a

(1) *Compte rendu de l'Académie des sciences de l'Institut de France;* 1843, t. XVI, p. 1290.

(2) *Art. Verdauung, in R. Wagners Handwörterbuch der Physiologie;* Brunswick, 1846, t. III, p. 854.

(3) *Handbuch der allgemeinen und speciellen Gewebelehre des menschlichen Körpers;* Mayence, 1841, p. 264.

(4) *Mikroskopisch-anatomische Untersuchungen;* Göettingen, 1850, livraison IV, planche 15.

(5) *Mikroskopische Anatomie,* t. II, 2me moitié, 1re partie; Leipzig, 1852, p. 158.

(6) *Bijdrage tot den fijneren bouw en de verrigting der dunne darmen; Nederlandsch Lancet,* 3me série, 2me année, 1852-1853, p. 548.

(7) *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut,* dans von Siebold et Kölliker, *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie;* Leipzig, 1853, t. IV, p. 286.

(8) *Ueber die Chylusgefässe und die Resorption des Chylus,* dans *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften;* Vienne, 1854, t. VI, p. 106.

(9) *Gewebe des menschlichen und thierischen Körpers, in R. Wagners Handwörterbuch;* Brunswick, 1842, t. I, p. 684. — *Lehrbuch der Physiologie;* Brunswick, 1847, t. I, p. 383.

(10) *Diagnostische und pathogenetische Untersuchungen;* Berlin, 1845, p. 108.

vu aussi chez le lapin une anse vasculaire contournant la villosité immédiatement sous l'épithélium; mais il croit qu'il y a de plus un vaisseau central communiquant avec cette anse. Krause (1) trouva les villosités pleines de chyle chez un jeune homme de 16 ans qui s'était pendu. Au centre de chacune, il y avait un ramuscule lymphatique de $^1/_{72}$ de ligne de diamètre (0,0278 millim.), qui recevait un grand nombre de petits vaisseaux de $^1/_{81}$ à $^1/_{162}$ de ligne (0,0246 à 0,0122 millim.), lesquels commençaient à l'extrémité de la villosité, tant par des extrémités libres que par des réseaux anastomotiques. Goodsir (2) a figuré un réseau lymphatique partant de deux troncs entrant dans la villosité. M. E. H. Weber (3) croit que les lymphatiques de la tunique propre de l'intestin envoient dans les villosités des rameaux qui forment un réseau dont les mailles sont aussi étroites que celles du réseau capillaire sanguin; les vaisseaux qui les composent ont aussi le même diamètre. M. E. H. Weber a vu ce réseau plein de chyle; il l'a vu se continuer entre les villosités, mais il n'en a pas observé de trace dans les parois des glandes de Lieberkuhn. M. Nuhn (4) a eu l'occasion d'examiner l'intestin d'un pendu dont les villosités regorgeaient de chyle. La plupart se présentaient sous forme de masses blanchâtres renflées, ce qu'il attribue à une extravasation. Dans les autres, on voyait à l'extrémité un réseau qui se réunissait en deux branches, lesquelles à leur tour, à la base de la villosité, allaient constituer un tronc unique.

On voit que l'origine des chylifères dans les villosités n'est pas

(1) *Vermischte Beobachtungen, in J. Müllers Archiv für Physiologie;* année 1837, p. 7.

(2) *Anatomical and pathological observations;* Édimbourg, 1845, p. 6, et planche I, fig. 5.

(3) *Ueber den Mechanismus der Einsaugung des Speisesaftes beim Menschen und bei einigen Thieren, in Müllers Archiv für Physiologie;* 1847, p. 400. — *Berichte über die Verhandlungen der königlich sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig;* 1847, t. I, p. 245.

(4) *Ueber die Anfaenge der Saugadern in den Darmzotten,* dans *Untersuchungen und Beobachtungen aus dem Gebiete der Anatomie, Physiologie und praktischen Medicin;* Heidelberg, 1849, 1er cahier, p. 8.

encore complétement démontrée. Des auteurs également respectables et des observations également dignes de foi parlent, les uns pour l'existence d'une cavité centrale, les autres pour la présence de réseaux initiaux. J'examinerai, dans la troisième partie de mon travail, laquelle de ces deux opinions mérite la préférence, ce qui, comme on le verra, n'est nullement indifférent pour la question que je traite.

Un autre point qui mériterait d'appeler notre attention, c'est la voie que suivent les corps soumis à l'absorption pour pénétrer jusqu'aux vaisseaux chylifères. Mais comme il rentre dans la discussion de la question elle-même, et comme on ne saurait pas le traiter sans entrer au fond de celle-ci, j'en réserve l'examen pour la troisième partie.

CHAPITRE IV.

EXPÉRIENCES SUR L'ABSORPTION DES PARTICULES SOLIDES.

Nous avons vu que la doctrine des bouches absorbantes conduit tout droit, comme conséquence logique, à l'admission de l'absorption des particules insolubles, dès que leurs dimensions sont en rapport avec celles de ces bouches. La doctrine des cavités vasculaires closes semble amener rigoureusement la conséquence opposée.

M. Henle (1) exprime dans les termes suivants les conditions de l'absorption : « Les vaisseaux lymphatiques ont pour fonction d'absorber des liquides et les substances *tenues par eux en dissolution*, qui se trouvent dans les cavités du corps et dans les interstices des tissus. » Plus loin (2), il pose, pour l'absorption

(1) *Traité d'anatomie générale*, traduit par Jourdan; Paris, 1843, t. II, p. 95.
(2) *Ibidem*, p. 99.

veineuse, les mêmes conditions. Ailleurs il dit (1) : « Je me figure » la paroi vasculaire comme une membrane hermétiquement » close, qui tient éloignés du sang les organismes microscopiques » qui sont les causes provocatrices de la décomposition. Lorsqu'elle » a été lésée, la sécrétion de la plaie et le coagulum vasculaire » forment un tout continu, ce qui facilite considérablement l'ex- » tension des phénomènes d'altération putride. »

J. Muller, en parlant de l'absorption, n'indique comme y étant soumises, que les substances gazeuses, liquides, ou dissoutes dans un liquide. « Le phénomène primaire, dit-il (2), du passage immédiat » de substances dissoutes dans le sang est l'imbibition des parties » animales, même mortes, par les fluides qui s'introduisent dans » leurs pores invisibles. Les gaz et les liquides ténus pénètrent, » avec les substances qu'ils tiennent en dissolution, les parties » animales humides . . . . Les tuniques » des vaisseaux, quoique perméables, en vertu de leur porosité » générale et invisible, aux gaz et *aux substances dissoutes dans* » *un liquide,* n'ont pas d'ouvertures qui correspondent au diamè- » tre des globules du sang. . . . . La cause de l'im- » bibition, de la perméabilité des parties animales, est donc le » pouvoir qu'ont les substances de s'étendre uniformément dans » le liquide qui les tient en dissolution. »

On voit qu'il est uniquement question dans tout ceci de gaz et de liquide. Quant aux solides, J. Muller ne juge pas même à propos d'en parler, leur passage dans la circulation étant regardé par tout le monde comme impossible. M. Kürschner ne mentionne comme susceptibles d'absorption que les liquides et les substances dissoutes (3).

M. Valentin a émis la même opinion (4), et il a même conclu de ses expériences que la graisse ne traverse pas les membranes animales.

(1) *Handbuch der rationellen Pathologie;* Brunswick, 1847, t. II, 1re partie, p. 767.

(2) *Manuel de physiologie,* traduit par Jourdan, t. I, p. 185.

(3) *Art. Aufsaugung, in R. Wagners Handwörterbuch ;* Brunswick, 1842, t. I, p. 35.

(4) *Lehrbuch der Physiologie,* 1844, t. I, p. 366.

Mais personne n'a énoncé ce principe aussi positivement que M. Mialhe. Voici comment il s'exprime (1) :

« Les vaisseaux dans lesquels se meuvent nos humeurs consti-
» tuent un système clos de toutes parts, et ne présentant, en aucun
» point de leur trajet, la moindre ouverture appréciable qui
» permette d'expliquer le passage de certaines substances, soit à
» leur intérieur, soit à leur extérieur; les prétendues *bouches*
» *absorbantes* qu'admettait l'ancienne anatomie à l'origine des
» lymphatiques et des veines, sont niées par tous les physiologistes
» depuis que l'observation directe a cherché en vain à les constater.

» La conséquence inévitable de cette disposition anatomique,
» c'est qu'aucune substance du monde extérieur n'est apte à péné-
» trer dans le domaine circulatoire qu'à la condition de pouvoir
» filtrer à travers les membranes qui forment les parois des vais-
» seaux, c'est-à-dire d'imbiber les tissus dont elles sont formées,
» d'être *endosmotiques*. Or, cette condition ne peut être remplie
» que par les liquides et les gaz, d'où cette conclusion immédiate :
» que les corps solides qui ne trouvent pas dans nos organes les
» agents nécessaires pour devenir liquides, ne sauraient être
» absorbés.

» Depuis longtemps ces principes étaient admis, sauf quelques
» exceptions, par la majorité des médecins et des physiologistes.
» Nous croyons cependant les avoir, le premier, formulés d'une
» manière précise, et leur avoir donné une application générale
» en montrant les véritables conditions dans lesquelles se trou-
» vent, après leur ingestion, les substances insolubles dont l'ac-
» tion sur l'organisme n'était soumise à aucun doute. . . . . . .
» . . . . La solubilité est, dans les végétaux
» comme chez les animaux, la condition essentielle de l'absorp-
» tion..... »

Il y a cependant chez M. Mialhe une contradiction. De même qu'il admet que, pour être endosmotique et absorbable, une substance doit être à l'état liquide; réciproquement, il admet que toute sub-

(1) *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique;* Paris, 1856, p. 195 et suivantes. La même doctrine avait été émise par cet auteur, dans son *Traité de l'art de formuler;* Paris, 1848, p. 19.

stance à l'état liquide est endosmotique et absorbable. Or, selon lui, l'albumine n'est pas endosmotique; elle est donc insoluble, elle n'est pas *dissoute* dans les liquides qui la contiennent, elle y est seulement *suspendue;* elle y est probablement à l'état globulaire, et M. Mialhe a cherché à le démontrer en y ajoutant, sous le microscope, de l'eau de baryte, qui y fait apparaître des corpuscules arrondis de $\frac{1}{200}$ de millimètre de diamètre. Cependant lui-même ne regarde pas cet état globulaire comme suffisamment prouvé; mais il considère comme positivement démontrée l'insolubilité de l'albumine. Or, dans les hydropisies, celle-ci s'épanche dans le tissu cellulaire et dans les cavités séreuses, puis elle disparaît par absorption. Il ne s'agit pas dans ces cas de ce que M. Mialhe appelle de l'albumine modifiée, mais bien de l'albumine normale, coagulable par la chaleur et l'acide nitrique, à coagulum insoluble dans un excès d'acide. Ainsi voilà une substance insoluble et non endosmotique qui est exhalée et absorbée. On ne perdra pas de vue que je raisonne ici d'après les principes posés par M. Mialhe, et non d'après les faits. Ceux-ci m'ont démontré que le sérum du sang passe très-bien et en abondance à travers les membranes organiques : j'ai répété l'expérience plusieurs fois en employant l'eau simple et l'eau sucrée, le cæcum du lapin, le jejunum et l'appendice cœcal de l'homme, la vessie urinaire du lapin, et toujours avec le même résultat. L'erreur de M. Mialhe provient de ce qu'il a employé les membranes de l'œuf, qui en effet présentent cette particularité de ne pas se laisser pénétrer par l'albumine. Celle-ci est bien réellement à l'état de dissolution dans les fluides qui la contiennent, et elle est comme eux soumise aux lois de l'endosmose.

Cependant M. Rudolf Wagner avait déjà émis l'opinion que des corpuscules très-divisés pouvaient être absorbés sans passer par l'état liquide.

Voici comment il s'exprime (1) : « On n'a pas encore expliqué » d'une manière satisfaisante, par quel mécanisme les simples » frictions mercurielles pratiquées sur la peau intacte, font péné-

(1) *Lehrbuch der speziellen Physiologie;* Leipzig, 1842, p. 276.

» trer dans la masse du sang des molécules de mercure arrivées » à un très-grand état de division (elles ont souvent moins de 1/1500 » à 1/2000 de ligne de diamètre, mais parfois aussi davantage). De » même on voit pénétrer dans les vaisseaux lymphatiques de » petites particules métalliques coloriées, par exemple des parti- » cules de cinabre appliquées au moyen du tatouage, procédé par » lequel des vaisseaux lymphatiques superficiels sont lésés; et ces » particules vont souvent se déposer dans des parties éloignées du » siége de l'application, par exemple dans les ganglions axillaires. »

A M. R. Wagner revient l'honneur d'avoir le premier posé le fait du passage des particules solides dans la circulation, en se basant uniquement sur des faits expérimentaux et abstraction faite de toute théorie de bouches absorbantes.

En 1843, M. Oesterlen annonça qu'il avait fait passer en nature dans la circulation des globules de mercure, en frictionnant la peau avec de l'onguent mercuriel, et en le faisant avaler à des animaux (1). Ceci venait confirmer l'un des faits avancés par Wagner; cependant il ne s'agissait que d'une substance liquide insoluble, que l'on peut comparer à la graisse, et non de particules solides proprement dites.

Une année plus tard M. Herbst crut retrouver dans les chylifères et le canal thoracique des particules microscopiques insolubles identiques avec celles du contenu de l'intestin grêle, et provenant du lait, de la viande et du pain qu'avaient pris les animaux sur lesquels il expérimentait (2). Lorsqu'on parcourt ses observations, on trouve qu'elles donnent lieu aux remarques suivantes :

1° M. Herbst confond la plupart du temps les globules rouges et blancs du sang et les globules du chyle et de la lymphe sous la dénomination commune de globules du sang (*Blutkügelchen*, *Blutkörperchen*). De là vient qu'il décrit sous ce nom des globules colorés et blancs, et qu'il parle quelquefois du noyau et des granulations des globules du sang.

2° Les particules qu'il a trouvées identiques dans le chyle, dans

(1) *Archiv für physiologische Heilkunde*; 1843, p. 536.

(2) *Das Lymphgefäss-System und seine Verrichtung*; Göttingen, 1844, p. 140.

le contenu du canal thoracique, et dans le contenu de l'intestin, ne sont autre chose que des globules de graisse. Dès lors on comprend comment ils ont dû se montrer identiquement les mêmes dans l'intestin et dans les chylifères, et comment leur abondance a pu varier selon qu'on avait nourri l'animal avec du pain, de la viande, du lait ou des légumes. Nous verrons que la présence de ces globules dans le chyle n'exige nullement la condition qu'ils aient passé sans modification à travers le tissu des villosités.

Les globules de graisse sont désignés par M. Herbst sous les noms de globules du chyle ou de la lymphe, globules du lait, etc. (*Lymphkügelchen, Chyluskügelchen, Milchkügelchen*), et signalés comme ayant des dimensions très-variables. L'identité de ces globules dans le chyle et dans la lymphe ne permet nullement de reconnaître ceux qui peuvent avoir pénétré par absorption, et encore moins de distinguer l'espèce d'aliments dont ils sont le produit.

Il décrit ces globules comme étant sphériques et diaphanes; quelquefois cependant il y indique l'existence d'un noyau et de granules, ce qui prouve que dans ce cas il les a confondus avec les véritables globules du chyle, habituellement réunis aux globules du sang.

3° Dans la plupart de ses observations, M. Herbst signale la présence de granules moléculaires dont l'abondance varie selon les aliments, et qui sont surtout nombreux lorsque l'animal a mangé de la viande. Parfois ces granules sont animés d'un mouvement très-vif de rotation, de va-et-vient, qui a fait supposer à cet auteur qu'il avait sous les yeux des infusoires. Ce qu'il appelle ainsi ne me paraît être autre chose que des granules agités du mouvement brownien.

M. Herbst a suivi les globules de graisse et les granules moléculaires des chylifères dans le canal thoracique et de celui-ci dans le sang contenu dans la veine cave supérieure et dans les cavités du cœur (1). Il a vu, comme beaucoup d'autres avant lui, que fréquemment la lymphe et le chyle prennent une teinte rougeâtre. Il a démontré que cette teinte dépend de la présence des glo-

(1) *Opere citato*, p. 204.

bules rouges du sang, parfois très-nombreux, qui ont passé du système sanguin dans les radicules lymphatiques. Il signale l'abstinence et la réplétion vasculaire comme favorisant ce passage; il l'a provoqué artificiellement en remplissant outre mesure le système sanguin au moyen d'injections d'eau, de lait, de sang ou de solution de gélatine tiède poussées dans les veines (1).

M. Herbst conclut de ses nombreuses expériences que les globules que l'on trouve dans le chyle (et qui ne sont autres que des globules de graisse) sont identiques en nombre, en volume et sous tous les autres rapports avec ceux que l'on rencontre dans la partie correspondante de l'intestin. D'autre part, si les chylifères absorbaient seulement les liquides contenus dans l'intestin, l'aspect, la couleur, la coagulabilité du chyle ne seraient pas soumis à d'aussi grandes variations, en rapport avec la nature des aliments. Il lui paraît en conséquence probable que les globules dont il parle sont directement absorbés et passent en nature de l'intestin dans les chylifères.

Toutefois M. Herbst reconnaît qu'il n'y a là qu'une probabilité, et nullement une certitude. Pour obtenir celle-ci il eut recours à la seule voie par laquelle la physiologie positive doive aspirer à obtenir la solution des questions, à la voie de l'expérimentation. Il injecta de l'empois d'amidon dans l'œsophage de trois chiens et le recherha dans leur chyle et leur sang, tant au moyen de l'iode que par l'inspection microscopique. Tiedemann et Gmelin (2) avaient déjà fait manger à un cheval et à un chien de l'amidon et avaient ensuite essayé leur chyle et leur sang au moyen de l'iode sans y trouver de traces de cette substance; mais dans ces essais qui n'obtinrent aucun résultat, il n'était nullement question de constater la possibilité de l'absorption des molécules solides. M. Herbst a commencé par rechercher les conditions qui permettent de manifester la présence de l'amidon au moyen de l'iode. Il a démontré que dans les liquides animaux, le sang, le lait, le chyle, l'urine, l'amidon en fort petite quantité ne fournit aucune réac-

(1) *Opere citato*, p. 231.

(2) *Versuche über die Wege auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen;* Heidelberg, 1820, pp. 18 et 30.

tion; il faut en ajouter une certaine quantité, puis étendre d'eau jusqu'à transparence complète. En ajoutant alors de l'eau iodée, on aperçoit à l'œil nu, et mieux encore à la loupe, de très-petits points d'un bleu foncé qui disparaissent à l'air. Si l'on ajoute un peu plus d'empois, il se produit par l'iode une coloration violette ou bleuâtre qui disparait bientôt. L'eau iodée est préférable à la teinture d'iode parce que celle-ci, en coagulant l'albumine, tend à masquer les résultats. Avec elle aussi on obtient des flocons bleuâtres; mais ils sont bientôt masqués par le coagulum albumineux jaunâtre (1). Il est étonnant qu'après avoir si soigneusement étudié la question, il n'ait pas songé à aciduler légèrement les liquides à essayer; il aurait vu alors la teinte bleuâtre se manifester beaucoup plus vite. Il n'aurait pas dû négliger non plus d'observer cette réaction sous le microscope (2). Les essais de M. Herbst étaient sans doute très-imparfaits et dénotaient de la part de leur auteur peu d'habitude du microscope et des réactifs, et peu de connaissance des données antérieurement acquises par la science. Ainsi, d'une part, il confond les globules rouges et blancs du sang, les globules du chyle et ceux de la lymphe; d'autre part, sous le nom de globules ou de corpuscules du chyle ou de la lymphe, il désigne les globules de graisse dont il n'a pas reconnu la nature.

Cependant il ne mérite pas le reproche que lui adresse M. Donders (3), d'avoir prétendu qu'il y a des molécules différentes selon que l'animal a mangé de la viande, du pain ou du lait. En lisant M. Herbst, on voit qu'il s'agit constamment de globules de graisse qu'il compare à ceux du lait, et qui diffèrent seulement par le volume et la quantité. Or, il n'a fait ici que confirmer, au moyen du

(1) *Das Lymphgefäss-System und seine verrichtung;* p. 323.

(2) Je ne parle pas ici des cas où M. Herbst, expérimentant avec une solution d'indigo, *crut* avoir vu (p. 289 et suivantes) de très-petites molécules colorées dans les chylifères, parce qu'il n'est pas *sûr* de les avoir vues, et parce qu'il ne s'est en aucune façon assuré de la nature de ces molécules. Lui-même a sans doute senti le peu de valeur de cette expérience puisqu'il ne l'a pas invoquée à l'appui du passage des particules solides dans le torrent de la circulation. Voir la note à la fin du mémoire.

(3) *Onderzoekingen omtrent den overgang van vaste moleculen in het Vaatstelsel; in Nederlandsch-Lancet,* 2me série, 1848-1849, t. IV, p. 146.

microscope, un fait qui ressortait déjà des travaux de Leuret et Lassaigne (1), de Tiedemann et Gmelin (2), de Marcet, de Prout, de Magendie (3), de Schultz (4), etc. Il résulte en effet de ces travaux que la composition du chyle varie en raison de la nature des aliments, qu'il n'est pas le même lorsque l'animal fait usage d'aliments végétaux ou animaux, et que la différence porte surtout sur la graisse. Ceci prouve que les recherches de M. Herbst, quoique présentées sous une forme peu en harmonie avec l'état actuel de la science, ne méritaient pas l'oubli dans lequel elles ont été laissées. Ses essais sur l'absorption de globules d'amidon, malgré leur imperfection, valaient bien la peine d'appeler l'attention des physiologistes.

Les recherches de M. Herbst avaient passé inaperçues, lorsqu'en 1847, M. Oesterlen, poursuivant les recherches commencées en 1843, annonça avoir observé le passage dans le torrent de la circulation de molécules de charbon de bois et de bleu de Prusse (5).

Il employa de préférence le premier parce que les formes particulières, anguleuses, caractéristiques de ses molécules, sa couleur et sa résistance à tous les réactifs le rendent plus facile à reconnaître. Il en donna pendant 5 à 6 jours à cinq lapins, à un petit chat et à deux jeunes coqs. Il rencontra partout des particules de charbon dans le sang des veines mésentériques, de la veine porte, du cœur, dans le foie, les poumons, la rate, en moindre quantité dans les reins et la veine cave inférieure.

Il répéta les mêmes expériences avec le même résultat au moyen du bleu de Prusse récemment précipité. Dans le sang des veines mésentériques, de la veine porte et dans les différents organes, il trouva des particules offrant tous les caractères des molécules du

(1) *Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la digestion;* Paris, 1825, p. 158.

(2) *Die Verdauung nach Versuchen;* Heidelberg, 1826-1827, t. II, pp. 69, 79, 88.

(3) *Précis élémentaire de physiologie;* Bruxelles, 1838, p. 308.

(4) *System der Circulation;* Stuttgart et Tubingue, 1836, p. 37.

(5) *Ueber den Eintritt von Kohle und andern unlöslichen Stoffen vom Darmkanal aus in die Blutmasse; Zeitschrift für rationelle Medicin;* Heidelberg, 1847, t. V, p. 434.

bleu de Prusse. Cependant il regarde cette substance, de même que le cinabre, comme moins convenable que le charbon; ses molécules sont moins bien caractérisées, moins appropriées par conséquent à démontrer le fait en question. M. Oesterlen ne croit pas pouvoir expliquer le passage de ces molécules à travers l'épithélium, les tissus et les parois vasculaires. Les pores et les bouches absorbantes sont repoussés par tous les anatomistes, et l'observation ne permet plus de les admettre. Sont-elles poussées à travers les interstices des faisceaux de fibres, à peu près comme le sont les aiguilles et autres corps étrangers qui traversent nos tissus? ou bien pénètrent-elles à travers des déchirures de l'épithélium et des membranes? Il pose ces questions sans les résoudre; seulement il fait remarquer que souvent ces particules sont carrées ou arrondies, ne présentant ni angles aigus, ni pointes acérées, qui pourraient expliquer leur pénétration.

M. Eberhard trouva des globules de mercure dans les veines d'un lapin, auquel 6 heures auparavant il avait pratiqué des frictions mercurielles. Ayant nourri des animaux avec du charbon, il rencontra des particules de ce corps dans le sang et dans la lymphe du mésentère. Un chien auquel il avait donné des fleurs de soufre présenta des molécules de soufre de très-petites dimensions dans les chylifères et le canal thoracique, dans les veines mésentériques et la veine porte (1). Il pense d'après cela que la graisse peut être absorbée en nature, et que de même les œufs des entozoaires peuvent parvenir dans l'organisme. M. Henle tint compte de ces faits et les rapprocha du passage des entozoaires non armés dans la masse du sang. Les liquides insolubles, tels que les corps gras et le mercure, lui paraissent susceptibles d'une division à l'infini qui permet leur pénétration par les pores inorganiques de nos tissus, par les pores par lesquels passent les liquides et les substances solubles. Quant aux corps solides, il n'en nie plus l'introduction dans l'économie; mais il ne peut la comprendre que par l'existence, chez les entozoaires en question, d'un appareil spécial de déglutition ou par

(1) *Versuche über den Uebergang fester Stoffe von Darm und Haut aus in die Säftemasse des Körpers*; Zürich, 1847.

celle d'un liquide dissolvant qui détruit les tissus au-devant d'eux, ou bien plutôt par la supposition d'une dilacération des parois intestinales à travers laquelle les corps étrangers seraient poussés par les contractions de ces parois (1). Il formula ainsi le premier d'une manière positive la doctrine de la dilacération, indiquée déjà par M. Oesterlen.

En 1848, M. Donders fit entreprendre une série d'expériences sur ce sujet par un de ses élèves, M. Mensonides, qui en fit le sujet de sa dissertation inaugurale. Ces expériences furent accomplies avec les précautions les plus minutieuses sous les yeux mêmes de l'illustre physiologiste (2). M. Mensonides employa l'onguent mercuriel, les fleurs de soufre, l'amidon et le charbon végétal réduit en poudre très-fine. Il commença par établir les caractères microscopiques et chimiques de ces diverses substances, afin de pouvoir les reconnaître partout (3). Il pratiqua chez trois lapins des frictions mercurielles sur l'abdomen préalablement rasé; chez un de ces animaux il rencontra des globules de mercure dans le foie et dans les poumons, mais non dans le sang, ni dans la bile, ni dans les urines.

Il fit manger à un lapin des herbes saupoudrées de fleurs de soufre : il retrouva des corpuscules semblables à ceux de cette substance dans le sang d'une veine sous-cutanée de la cuisse. Des lapins dont les aliments avaient été saupoudrés de charbon végétal, offraient des molécules de charbon dans le sang, les poumons et le foie.

A d'autres lapins il injecta dans l'estomac de l'amidon délayé dans de l'eau. Il retrouva les globules d'amidon dans le mésentère et dans le sang, mais jamais dans le poumon ni dans le foie. Chez les lapins qui prennent une nourriture ordinaire on trouve quelquefois dans le sang et dans les organes des particules noires en

(1) *Handbuch des rationnellen Pathologie*, t. II, 1re partie. Brunswick, 1847, p. 146.

(2) *Onderzoekingen, etc.; Nederlandsch-Lancet*, 2me série, t. I, 1848-1849, t. IV, p. 141.

(3) *De absorptione molecularum solidarum nonnulla.* Utrecht, 1848, p. 14.

tout semblables aux molécules charbonneuses; seulement leur nombre est beaucoup plus restreint que chez les animaux nourris avec du charbon.

Chez les grenouilles l'expérience échoua avec la fleur de soufre, mais elle réussit avec le charbon et l'amidon. M. Mensonides parvint même à voir des globules d'amidon dans les vaisseaux du mésentère et M. Donders vérifia son observation (1).

Ces physiologistes conclurent de leurs expériences que des molécules solides introduites dans l'intestin sont susceptibles de pénétrer dans le torrent de la circulation. Ces molécules pénètrent-elles par les vaisseaux sanguins ou par les chylifères? Ils ne sont pas parvenus à le déterminer; mais ils sont disposés à admettre que c'est par les chylifères. En effet, les molécules solides ont été retrouvées surtout dans les poumons; c'est là qu'elles se déposent en plus grande quantité; dans le foie au contraire on n'en rencontre que peu. Si elles étaient absorbées par les veines mésentériques et si elles passaient par la veine porte, elles devraient se déposer en majeure quantité dans le foie. Le contraire doit avoir lieu si l'absorption se fait par les chylifères, le premier système capillaire que traversent les substances contenues dans ceux-ci, étant le système capillaire des poumons. Cette considération ferait supposer que c'est le système lymphatique qui se charge de ces particules; cependant, MM. Donders et Mensonides ne les ont pas rencontrées, ou seulement d'une manière douteuse, dans les ganglions mésentériques. — Ils font encore valoir cette raison, que la structure des vaisseaux sanguins est parfaitement connue, et paraît exclure la possibilité de l'introduction des molécules solides, tandis que celle des radicules du système lymphatique est encore enveloppée de doutes.

Peu de temps après que MM. Donders et Mensonides eurent ainsi confirmé les expériences de M. Oesterlen, M. Mialhe, sans connaître leurs travaux, communiqua à l'Académie de médecine de Paris, dans la séance du 17 août 1848, une note sur le même sujet.

Il affirmait avoir répété ces expériences, et en avoir retiré la

(1) F. Alderts Mensonides, *Opere citato*, pp. 27 et 29; Donders, *Nederlansch-Lancet*, t. IV, 1848-1849, pp. 157 et 159.

certitude la plus absolue que le charbon introduit dans les voies digestives ne peut passer dans le torrent circulatoire (1).

Voici ses conclusions :

« 1° Contrairement à ce qu'a publié M. Oesterlen, le passage des » corps insolubles dans le torrent circulatoire est un fait *impos-* » *sible ;*

» 2° Un médicament interne, pour avoir sur l'organisme une » action bien réelle ou, pour mieux dire non locale, doit être so- » luble ou susceptible de le devenir par suite de réactions chimi- » ques opérées dans le sein de nos organes ;

» 3° Les corps solubles sont seuls aptes à éprouver le phéno- » mène de l'absorption, et le vieil axiome : *corpora non agunt* » *nisi sint soluta,* est une vérité non moins absolue en physiologie » qu'en chimie générale. »

Dans la séance du 27 février 1849, Soubeiran donna lecture d'un rapport sur cette note (2). La commission au nom de laquelle il parlait avait constaté que, en donnant à des poules des aliments mêlés avec une certaine quantité de charbon réduit en poudre impalpable et les sacrifiant ensuite, on ne trouvait pas à l'autopsie la moindre trace de charbon dans le sang. Cependant le canal intestinal était gorgé de charbon, de sorte que si l'absorption s'en était opérée, on aurait dû le retrouver dans ce liquide. Il avoua du reste n'avoir examiné que le sang, et nullement les tissus des organes; il ne dit rien du nombre d'expériences, ni du temps pendant lequel le charbon fut administré. Il conclut toutefois très-affirmativement que M. Mialhe avait rendu un service à la thérapeutique en démontrant d'une manière plus précise, que les corps ne sont absorbés et n'agissent qu'à l'état de dissolution, et en montrant *la fausseté* des expériences de M. Oesterlen. Il avoue ne pas connaître en détail celles-ci, ce qui ne laisse pas que d'entacher sa conduite d'une légèreté peu compatible avec l'importance et les difficultés de la question.

Soubeiran fut appuyé par MM. Dupuy, Piorry et Bérard. Ce

(1) *Gazette médicale de Paris*, 1848, p. 3.
(2) *Ibidem*, 1849, p. 168.

lernier posa en principe que pour qu'une substance insoluble pût tre absorbée, il faudrait qu'il y eût, comme le croyaient les an-iens, des orifices organisés dans nos membranes. Or il n'y a que les pores susceptibles de donner passage à des liquides; donc M. Mialhe a raison contre M. Oesterlen.

Ces idées furent combattues par Orfila, MM. Gaultier de Claubry et Bussy. Orfila dit qu'on n'aurait pas dû seulement examiner le sang, mais aussi les divers organes, et que, du reste, la substance ingérée peut ne se trouver dans le sang qu'un moment donné et toujours très-court. M. Bussy fit remarquer que le mercure se retrouve dans les organes à l'état métallique, et que les matières grasses sont absorbées sans être dissoutes, à l'état de simple émulsion. Il en conclut que les substances insolubles peuvent être absorbées, mais que peut-être elles doivent se trouver dans certaines conditions de mollesse et de flexibilité.

L'Académie de médecine de Paris en resta là; la question avait été renvoyée à la commission, avec adjonction de trois nouveaux membres; mais on n'en parla plus.

Bérard nie complétement l'entrée des molécules insolubles dans le torrent circulatoire (1). Il cite à l'appui de son opinion les expériences de M. Mialhe et celles de Soubeiran. Lui-même en institua conjointement avec MM. Claude Bernard et Charles Robin. Ils employèrent le noir de fumée, dont les molécules, excessivement fines, n'offrent pas les dispositions anguleuses de celles du charbon de bois. Les veines mésentériques, les ganglions, les vaisseaux chylifères, n'offrirent aucune particule noire. La muqueuse intestinale présentait une teinte d'un noir foncé, comme si elle en était pénétrée; mais un filet d'eau entraînait cette couche purement déposée à la surface. Quant à des molécules de $^1/_{60}$ à $^1/_{40}$ de ligne de diamètre, comme celles que M. Oesterlen dit avoir rencontrées dans le sang, elles ne pourraient y pénétrer que par déchirure. Cette explication constitue la théorie de la dilacération qui avait déjà été proposée par M. Henle, et que j'apprécierai dans la troisième partie de mon travail. Bérard, pas plus que M. Mialhe ni Soubeiran, ne con-

(1) *Cours de physiologie*, 1849, t. II, p. 723.

naissait les expériences si bien faites de MM. Donders et Mensonides.

En 1849, M. Follin montra à la Société de biologie, sur les téguments d'un homme tatoué, la pénétration du vermillon dans les ganglions lymphatiques de l'aisselle. Ce phénomène ne se présente pas quand le tatouage est récent (1). M. Follin rapproche ce fait de celui signalé par M. Claude Bernard, dans lequel le curare en dissolution n'est pas absorbé. Il en conclut que les lois de l'absorption ne sont pas encore bien connues, des substances solubles pouvant ne pas être absorbées, tandis que des substances insolubles le sont: ces faits sont tous les deux en désaccord avec les théories qui ont cours actuellement. On ne doit pas oublier que le fait du passage dans les ganglions lymphatiques des matières employées pour le tatouage avait déjà été indiqué en 1842 par M. R. Wagner.

En 1851, M. Donders publia dans le Journal de MM. Henle et Pfeuffer un nouvel article, dans lequel il ne fit que reproduire ce qu'il avait écrit auparavant dans le *Nederlandsch Lancet* (2). M. Bruch répéta les expériences de M. Oesterlen, et obtint des résultats analogues : il retrouva les molécules de charbon de bois avec leurs formes caractéristiques, dans le torrent de la circulation, et surtout dans le chyle et dans le sang de la veine porte (3).

M. Claude Bernard, à l'exemple de Bérard et de M. Henle, nia le passage des molécules solides dans le torrent circulatoire, autrement que comme un phénomène de dilacération opérée par les aspérités des molécules de charbon. Voici comment il s'exprime à cet égard (4).

« Une autre question est celle-ci : *Des matières insolubles peu-*
» *vent-elles pénétrer dans l'économie à l'état d'insolubilité?*

» On a prétendu que des particules insolubles dans tous les

(1) *Absorption des solides, comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie*, Paris, 1849, p. 79.

(2) *Untersuchungen über den Uebergang fester Moleciile in das Gefässsystem*, dans *Zeitschrift für rationelle Medizin*, nouvelle série, 1851, t. I, p. 415.

(3) *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Dunndarmschleimhaut, in Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 1853, t. IV, p. 290.

(4) *Sur l'absorption des gaz et des liquides, leçons faites au collége de France; Union médicale*, 1853, p. 416.

» liquides, telles que les poudres de charbon, de vermillon et de bleu » de Prusse, pouvaient être absorbées. Quant au charbon, on en a » donné en quantité à des animaux et on en a trouvé, à l'aide du » microscope, dans la veine porte et dans les vaisseaux lympha- » tiques. Mais il faut ajouter que si, au lieu de poudre de charbon, » on fait ingérer aux animaux du noir de fumée qui est exempt » d'angles et d'aspérités, on n'en rencontre aucune trace ni dans les » vaisseaux sanguins ni dans les vaisseaux lymphatiques; les expé- » riences ont été faites avec soin par MM. Bérard, Orfila et Robin. » Relativement aux deux substances minérales employées pour le » tatouage, et qu'on introduit en piquant la peau, elles s'incor- » porent à celle-ci, et y restent; cependant M. Follin en a con- » staté des particules dans les ganglions lymphatiques voisins du » tatouage, et M. Bernard dans ceux de l'aisselle. Qu'arrive-t-il dans » ces différents cas? N'est-il pas probable que les aspérités du » charbon, de même que celles du vermillon et du bleu de Prusse, » ont attaqué les bouches absorbantes, et que ce n'est qu'ainsi que » ces corps ont pénétré? Ce qui rend cette explication probable, » c'est que le noir de fumée n'a pu être rencontré dans aucun » vaisseau. Il n'y aurait donc, dans ce fait, qu'une pénétration » traumatique; car l'absorption véritable est une transsudation » sans solution de continuité. Ce qui se passe ici pourrait être com- » paré à la résorption purulente. »

M. Virchow se rangea à la même opinion (1) : il pense que le passage de particules solides à travers les parois intestinales dans les vaisseaux sanguins peut tout au plus être considéré comme le résultat d'une perforation des parties molles.

MM. Charles Robin et Verdeil posent comme un fait incontestable qu'on retrouve des particules de charbon de bois bien caractérisées dans le sang de la veine porte, dans le foie, le poumon et les ganglions mésentériques des animaux nourris pendant plusieurs jours avec des aliments qui ont été mélangés avec cette substance.

(1) *Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie*, Berlin, 1851, t. IV, p. 538. — *Ueber einige Zustände des Darmzotten; Verhandlungen der Physicalisch-Medicinischen Gesellschaft in Würzburg;* Würzburg, 1854, t. IV, p. 351.

Ces expériences ont été faites en présence de Bérard et d'Orfila; mais ils n'ont vu pénétrer ni l'amidon ni le noir de fumée (1). Cependant, il n'y a pas là absorption; il n'y a pas non plus dilacération; il y a un autre phénomène, la *pénétration*. C'est par le même mécanisme que les spores et le mycelium des entophytes pénètrent dans l'intérieur des tissus des animaux (2). C'est la doctrine de la pénétration que je discuterai dans la troisième partie.

M. Keber attribue en grande partie du moins le passage des particules solides à l'existence des pores microscopiques qu'il a découverts dans toutes les substances organiques et inorganiques. Ces pores dans nos tissus ont $\frac{1}{1200}$ à $\frac{1}{2000}$ de ligne (0,0816 à 0,001 millième), et peuvent atteindre jusqu'à $\frac{1}{800}$ à $\frac{1}{600}$ de ligne (0,0025 à 0,0035. C'est la doctrine de la porosité qui sera discutée plus loin avec les précédentes (3). Il rapporte qu'on a trouvé du mercure métallique dans les organes et même dans la salive des personnes atteintes de salivation; lui-même dit y avoir reconnu dans ce dernier cas des globules métalliques de $\frac{1}{2000}$ de ligne /0,001 millimètre).

MM. Marfels et Moleschott injectèrent du sang défibriné de bœuf, de veau et de mouton dans l'estomac de grenouilles, et en retrouvèrent les globules dans le sang du mésentère et du cœur (4). Ils ont même rencontré de ces globules à l'intérieur des cellules épithéliales, ce qui prouverait que leur passage s'effectue, comme celui des substances absorbées, à travers celles-ci. Ils ont noté que souvent cette expérience ne réussissait pas. Ils l'exécutèrent aussi avec les granules du pigment de l'œil, qui sont faciles à reconnaître, et obtinrent les mêmes résultats.

(1) *Traité de chimie anatomique et physiologique;* Paris, 1852, t. III, p. 518.

(2) *Loco citato,* Ch. Robin, *Histoire naturelle des végétaux qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants;* Paris, 1853, p. 287.

(3) *Mikroskopische Untersuchungen über die Porosität der Körper;* Königsberg, 1853.

(4) *Der Uebergang kleiner fester Theilchen aus dem Darmkanal in den Milchsaft und das Blut. Wiener medicinische Wochenschrift,* 1854, p. 817. *Sur la voie par laquelle de petits corpuscules passent dans l'intérieur des vaisseaux sanguins;* COMPTES-RENDUS HEBDOMADAIRES DE L'INSTITUT DE FRANCE, 1854, t. XXXIX, p. 107.

M. Funke, au contraire, prétendit démontrer qu'aucune substance non dissoute, pas même la cire à l'état d'émulsion, ne peut traverser l'épithélium et la substance des villosités (1), M. Hoffmann fit avaler de l'onguent mercuriel à huit animaux sans trouver de traces de mercure métallique ni dans le chyle, ni dans la veine porte, ni dans la veine cave, ni dans les cavités du cœur, ni dans les poumons, ni dans le foie, ni dans la rate, ni dans les reins, ni dans la bile et l'urine (2). Des lapins et un homme auxquels on avait pratiqué des frictions mercurielles n'en présentèrent pas davantage. M. Hoffmann en conclut que le mercure ne passe jamais en nature dans le sang. Il a vu au contraire les globules de graissc être absorbés et pénétrer rapidement dans les villosités intestinales.

M. Hollander trouve que de toutes les expériences, les plus décisives sont celles de MM. Marfels et Moleschott; les autres, selon lui, ne méritent que peu de confiance, les molécules solides trouvées dans le sang et les organes ayant pu être introduites du dehors (3). Il résolut donc de les répéter, et après avoir apporté à l'examen microscopique tout le soin convenable, il conclut que les globules du sang des mammifères, et en particulier ceux du mouton, ne passent nullement en nature dans le système vasculaire de la grenouille.

Voilà l'exposé des travaux entrepris, sur le sujet que je traite, par ceux qui m'ont précédé, et les résultats auxquels ils ont été conduits. On voit que ces résultats ne sont nullement concordants, et que la manière de les interpréter est bien loin d'être définitivement fixée.

J'espère que les reeherches auxquelles je me suis livré, et que je vais maintenant exposer, auront contribué à rapprocher de sa solution définitive eette importante question.

(1) *Beiträge zur Physiologie der Verdauung; Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 1855, t. VI; p. 304.

(2) *Ueber die Aufnahme von Quecksilber und der Fette in den Kreislauf.* Würzburg, 1854.

(3) *Quaestiones de corpusculorum solidorum e tractu intestinali in vasa sanguifera transitu.* Dorpat, 1856.

DEUXIÈME PARTIE.

Passage des particules solides dans les tissus et dans le torrent de la circulation.

CHAPITRE PREMIER.

PASSAGE DES PARTICULES INTRODUITES DANS L'INTESTIN. — EXPÉRIENCES DE DIVERS AUTEURS.

L'absorption constitue une propriété générale de l'organisme : toutes ses parties sont également susceptibles de l'exercer; les différents modes d'administration des médicaments, les diverses voies par lesquelles pénètrent les poisons, sont, pour le démontrer, d'accord avec les expériences des physiologistes. Cependant, il est une partie à laquelle cette fonction paraît plus spécialement dévolue, qui a pour mission particulière l'introduction de substances étrangères au sein de l'organisme, dans le but de l'entretenir et de le renouveler. Cette voie principale d'absorption, c'est l'intestin. On ne doit donc pas s'étonner si elle a surtout, et avant toutes les autres, appelé l'attention des auteurs qui se sont occupés de cette question.

Il est un seul moyen de parvenir à la vérité, de savoir si réellement des particules solides peuvent pénétrer dans le torrent de la circulation : c'est la voie de l'expérimentation et de l'observa-

tion. Tous les raisonnements, toutes les considérations tirées de la structure et de la disposition des parties ne peuvent avoir qu'une influence secondaire ; sans doute il faut en tenir compte, mais sans jamais négliger d'y joindre le flambeau de l'expérimentation, seul capable de nous empêcher de nous égarer, de faire de l'idéologie ou du roman au lieu de physiologie positive. Voilà pourquoi dans ce chapitre je ne m'occuperai que des auteurs qui se sont livrés à des expériences, et que la partie historique nous a déjà fait connaître.

Il ne s'agit plus ici de montrer la marche qu'a suivie ce point de science et les progrès qu'il a accomplis ; ce but a été atteint par la partie historique. Il s'agit d'établir et de prouver un fait, et j'espère y parvenir en employant la marche qu'on doit toujours suivre dans ces sortes de recherches, c'est-à-dire en utilisant d'abord les expériences de ceux qui m'ont précédé, et les faisant suivre de celles auxquelles moi-même je me suis livré pour les confirmer et les éclaircir. Ces expériences sont, du reste, très-délicates et entourées de grandes difficultés : on comprend, en les méditant, comment, malgré tout ce qui a été fait par les hommes les plus éminents, la question attend encore une solution satisfaisante.

M. Oesterlen avait déjà, en 1843, fait avaler pendant plusieurs jours à des chats de l'onguent mercuriel, dont les globules mesuraient $\frac{1}{70}$ à $\frac{1}{1000}$ de ligne (0,0285 à 0,002 de millimètre) de diamètre. Il avait retrouvé des globules identiques de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{1000}$ de ligne (0,01 à 0,002 de millimètre) dans le sang et les divers organes, surtout dans les poumons. Une grenouille, ayant été soumise pendant dix jours au même régime, fournit le même résultat. On pouvait objecter à ces expériences que les globules de mercure ne sont pas des particules solides, mais qu'ils sont constitués par un liquide, et par suite divisibles et reconstituables à l'infini. Je n'ai pas ici à examiner la valeur de cette objection sur laquelle je reviendrai plus loin. Et puis M. Oesterlen était-il bien sûr d'avoir vu des globules de mercure ? La chose méritait au moins confirmation.

La partie précédente nous a appris que le premier auteur qui

ait vu ou cru voir des particules solides pénétrer de la cavité intestinale dans le torrent circulatoire, est le professeur G. Herbst.

Il fit trois expériences que je rapporterai ici succinctement (1).

Expérience I.—Un chien âgé de douze ans, très-gras, fut laissé 36 heures sans nourriture; après quoi on lui pratiqua l'œsophagotomie, et on injecta dans l'estomac, par la plaie, un liquide amylacé concentré, préparé avec 1/4 de livre d'amidon et de l'eau bouillante. Trois heures après, M. Herbst lia en deux endroits la veine lymphatique droite du cou, puis il tua l'animal, et lia en trois endroits le canal thoracique, qui présentait une coloration d'un gris rougeâtre. L'iode colorait en bleu le contenu de l'estomac, mais non celui de l'intestin, et n'agissait pas sur les ganglions lombaires. Les vaisseaux mésentériques ne purent être examinés, étant masqués par une couche de graisse. M. Herbst enleva le canal thoracique, le cœur et la grande veine lymphatique droite. Le liquide contenu dans ce dernier vaisseau et dans la partie supérieure du canal thoracique fut traité par la solution aqueuse d'iode sans donner de coloration bleue, et le microscope n'y fit découvrir que des globules de sang et de lymphe, de la graisse et des granulations moléculaires. Le sang de la veine cave supérieure et du ventricule droit, étendu d'eau et traité par la teinture d'iode, laissa voir des nuages bleus qui se portèrent vers la surface; mais aussitôt après le liquide se coagula en flocons bruns, et la teinte bleue disparut. La partie inférieure du canal thoracique, comprise entre deux ligatures, fut placée d'abord dans de l'eau sucrée, puis conservée jusqu'au lendemain dans de l'eau pure. Son contenu fut traité par la teinture d'iode, qui le troubla sans le rendre bleu; mais au fond du verre se déposa un abondant précipité qui, selon M. Herbst, dénotait la présence de l'amidon. L'examen microscopique ne fut pas institué.

Cette conclusion était sans doute prématurée; l'auteur avait employé la teinture d'iode, dont l'alcool par ses propriétés coagulantes constitue une cause d'erreur. Il n'avait pas reconnu la réaction sous le microscope. Il n'avait pas acidulé le liquide naturelle-

(1) *Das Lymphgëfass-System*; Göttingue, 1844, p. 328.

ment alcalin. L'abondance du précipité aurait dû annoncer de l'amidon en certaine quantité; comment donc la veille avait-il examiné le liquide du même canal thoracique sans en rencontrer? Du reste, je ne puis trop répéter que l'essai de l'amidon pratiqué de cette façon dans un liquide alcalin et albumineux ne peut inspirer aucune confiance. On ne peut donc pas tirer de cette expérience la conclusion que des corpuscules solides auraient passé dans le torrent de la circulation.

Expérience II.— Une forte chienne, âgée de 6 ans, fut laissée deux jours à la diète. On pratiqua l'œsophagotomie, et on injecta dans l'estomac un liquide préparé avec un quart de livre d'amidon et de l'eau bouillante. Au bout de trois heures on la tua; on lia immédiatement la grande veine lymphatique droite, qui contenait peu de liquide; on ouvrit la poitrine et on lia le canal thoracique aussi haut que possible, puis un pouce et demi plus bas. Les chylifères du mésentère étaient remplis; leur couleur, de même que celle du canal thoracique, était grisâtre, comme celle de la gélatine ou de l'empois bien cuit. Les veines caves furent liées dans le voisinage du cœur, et celui-ci fut enlevé. Le sang de l'oreillette et du ventricule droits fut étendu de beaucoup d'eau, puis de la teinture d'iode fut ajoutée goutte à goutte. Il se produisit aussitôt d'épais nuages bleus, qui ne formèrent aucun précipité, mais qui se portèrent à la surface en formant une masse brune épaisse; cependant quelques petits granules bleus se précipitèrent au fond. Même réaction pour le liquide du canal thoracique. Sous le microscope, M. Herbst trouva dans le canal thoracique et dans la veine lymphatique droite, des globules de sang et de lymphe, des globules de graisse peu abondants et quelques granules moléculaires, comme dans toutes ses observations, puis un élément spécial. Cet élément était constitué par de petits amas de globules diaphanes, à contours plus foncés que les globules de graisse, dont ils différaient beaucoup; quelques-uns étaient ovales ou anguleux, et leur volume variait d'un à deux cinquièmes de celui des globules du sang. Ces globules étaient absolument identiques à ceux observés par M. Herbst dans le liquide amylacé.

Expérience III.—Un chien vigoureux, âgé de cinq ans, fut laissé

à la diète pendant trois jours; puis on lui injecta dans l'œsophage un mélange préparé la veille avec trois onces d'amidon et de l'eau bouillante. Au bout de trois heures il fut sacrifié. Le canal thoracique était plein d'un liquide grisâtre, rappelant l'empois d'amidon; du duodénum partaient des chylifères gorgés du même liquide; ceux situés plus bas étaient moins foncés. Les vaisseaux efférents des ganglions mésentériques présentaient les mêmes caractères. Le chyle du canal thoracique, traité par la solution aqueuse d'iode, produisit de fort petits granules bleus, que la loupe rendait bien distincts, et en tout semblables à ceux produits de la même manière dans de l'empois délayé dans beaucoup d'eau. M. Herbst conclut de ces faits d'une manière non douteuse au passage des globules d'amidon dans les chylifères et dans le sang. Le soin minutieux qu'il a apporté dans toutes ses expériences, les précautions qu'il a prises, me sont un sûr garant que cet amidon n'a pas pu venir du dehors. Mais était-ce de l'amidon? J'avoue que ses expériences chimiques, tout en donnant à la chose un certain degré de vraisemblance, ne me paraissent pas convaincantes, pour les raisons que j'ai déjà indiquées. Ajoutons que M. Herbst lui-même dit que de petites quantités d'amidon facilement appréciables par l'iode lorsqu'elles sont délayées dans l'eau ne le sont plus, lorsque celle-ci est remplacée par un liquide organique tel que le sang, la lymphe, le lait ou l'urine. Son observation microscopique a plus de valeur; je regrette qu'il ne l'ait instituée que dans un seul cas. Du reste, même dans celui-ci, il manque une chose pour que la conclusion puisse être définitive : c'est la production de la réaction par l'iode sous le microscope.

Ces expériences ne mettent donc pas tout à fait hors de doute l'absorption des molécules solides de l'amidon, mais pourtant elles la rendent vraisemblable.

M. Oesterlen (1) nourrit pendant cinq ou six jours, avec du charbon de bois porphyrisé et broyé avec de l'eau, cinq lapins, un petit chat et deux jeunes coqs, de façon à en faire avaler à chaque

(1) *Ueber den Eintritt von Kohle und andern unlöslichen Stoffen vom Darmkanal aus in die Blutmasse; Zeitschrift für rationelle Medizin;* Heidelberg, 1847, p. 435.

lapin environ une once, et à chacun des autres animaux un pe moins. Il choisit le charbon de bois, parce que son insolubilité sa couleur noire foncée, les formes extraordinaires de ses molé cules, leurs angles et leurs pointes, rendent toute confusion im possible avec des formations pigmentaires. Ces animaux restèrer sains, sauf le petit chat, qui eut la diarrhée; chez tous, les excré ments se colorèrent en noir. Les recherches microscopiques furen faites avec les plus grandes précautions pour empêcher tout mé lange de poussière ou de charbon. En premier lieu, M. Oesterle ouvrait quelques veines mésentériques et portait une goutte d sang sur la plaque de verre préalablement bien nettoyée et exa minée. Chaque goutte de sang, chaque petit caillot d'une demi ligne d'étendue contenait 5 à 6 molécules de charbon reconnais sables à leur forme et à leur couleur.

Les plus petites molécules, qui étaient aussi les plus fréquentes avaient $^1/_{300}$ à $^1/_{200}$ de ligne (0,0066 — 0,01 de millim.); il n'étai pas rare d'en trouver de $^1/_{150}$ à $^1/_{100}$ de ligne (0,0153 à 0,02 d millim.) de longueur. Quelques-unes avaient même $^1/_{60}$ et $^1/_{40}$ d ligne (0,033 et 0,04 de millim.) de longueur sur presque autant d largeur. C'étaient, dit M. Oesterlen, des bâtonnets avec des pointes des angles, des appendices; quelques-unes de ces particules étaien triangulaires et présentaient des pores et des interstices comm les particules du charbon, de sorte qu'on ne pouvait les prendr pour des molécules de pigment. Il trouva ces corps dans le san de la veine porte en assez grande abondance, dans les caillots d cœur droit, dans le foie, les poumons, la rate, en moins grand quantité dans les reins et la veine cave inférieure. Il n'en trouv ni dans la bile ni dans l'urine; le canal thoracique du chat ne lu en présenta pas davantage. La muqueuse des organes digestifs pa raissait intacte.

Dans une autre série d'expériences M. Oesterlen nourrit pendan trois jours deux lapins et un jeune coq avec du bleu de Pruss récemment précipité; ces animaux restèrent sains; leurs excré ments étaient colorés en bleu. Le sang des veines mésentérique et de la veine porte et les divers organes contenaient en certain quantité des corpuscules arrondis, foncés, laissant parfois aper

cevoir vers les bords, et même au milieu en faisant usage d'un éclairage intense, une teinte bleuâtre rappelant les particules du bleu de Prusse.

Ces faits sont bien positifs. Quand on a l'habitude du microscope, on ne confondra pas des molécules de charbon ni même de bleu de Prusse avec des produits organiques quelconques, tels que des pigments. Ceux-ci ne sont pas non plus répandus avec cette généralité; on les trouve dans un organe, mais on ne les rencontre pas partout en égale quantité, on ne les rencontre surtout pas dans le sang. Enfin la constance de ces molécules chez les animaux nourris avec les substances auxquelles elles ressemblent et leur absence chez tous les autres ne peuvent être regardées comme des effets de hasard; et le seul moyen de les expliquer c'est d'admettre le passage de ces molécules dans le torrent de la circulation. Supposera-t-on que M. Oesterlen a laissé de la poussière et des molécules charbonneuses venir souiller ses préparations? Non, car cela n'aurait pas eu lieu au même degré pour toutes. Il affirme s'être entouré de toutes les précautions possibles pour éviter cet accident, de la possibilité duquel il a tenu compte. Il ne parle de ses expériences qu'avec défiance et avec une sorte de stupéfaction, comme d'une chose paradoxale en opposition avec les lois et les idées généralement admises par les physiologistes. Nous devons donc supposer au contraire que lorsque les premières particules se sont offertes à lui, chez le premier animal mis en expérience, il a redoublé de précautions pour les suivants; et pourtant les résultats n'ont pas varié.

Les expériences de M. Oesterlen constituent des faits dont on doit tenir compte en faveur de la pénétration dans les voies circulatoires des particules solides introduites dans le tube digestif. A ces faits, on doit joindre ceux de M. Eberhard qui expérimenta de la même manière avec du charbon de bois (1). Il nourrit aussi un chien avec des fleurs de soufre et en retrouva les molécules bien caractérisées dans le sang des veines mésentériques et de la veine

(1) *Versuche über den Uebergang fester Stoffe von Darm und Haut aus in die Säftemasse des Körpers;* Zürich, 1847, p. 6.

porte, dans le chyle extrait des vaisseaux blancs du mésentère et du canal thoracique.

A cette masse déjà imposante de faits viennent se joindre ceux de MM. Donders et Mensonides, recueillis avec un soin tout particulier. Je vais ici les relater.

Expérience I (1). — Un lapin ayant été nourri depuis la veille avec des feuilles de carottes saupoudrées de fleur de soufre, on lui rasa les poils de la partie interne de la cuisse, et on y ouvrit un vaisseau. Le sang recueilli avec soin et soumis au microscope montra des globules blanchâtres en tout semblables à ceux de la fleur de soufre, et des molécules noires de la forme des particules de charbon. L'inspection des excréments prouva qu'en effet cet animal avait pris du charbon avec ses aliments. Les globules de fleur de soufre sont ovalaires, opaques, offrant une teinte jaune [illegible] sur les bords, parfois réunis plusieurs ensemble. Ils mesurent [illegible] à 1/156 de millimètre (0,027 à 0,0064); à la lumière réfléchie [illegible] offrent une belle couleur jaune ou une teinte blanchâtre [illegible] permet de les distinguer parfaitement. Les acides minéraux [illegible] attaquent pas; la potasse caustique les dissout.

Expérience II (2). — Un lapin reçut pendant [illegible] saupoudrées de charbon végétal. Alors on lui ouvrit [illegible] partie interne de la cuisse, et on trouva dans le [illegible] coula des particules en tout semblables à celles du [illegible] Les fèces étaient colorées en noir.

Expérience III (3). — Un lapin nourri de [illegible] sième jour et présenta dans le sang des [illegible] celles du charbon.

Expérience IV (4). — Un lapin nourri [illegible] charbon, fut tué par la section de la moelle [illegible] ayant été étendu sous le microscope, MM. [illegible] virent à sa surface des granules de [illegible]

(1) *De absorptione molecularum solidarum* [illegible] exp. IV.

(2) *Ibid.*, p. 18, exp. VI.

(3) *Ibid.*

(4) *Ibid.*, p. 19, exp. VII.

assez volumineux, mais ils ne parvinrent à en découvrir aucun dans les vaisseaux sanguins. La veine rénale n'en contenait pas non plus. Les chylifères ne purent être explorés à cause d'une épaisse couche de graisse qui les recouvrait. Les ganglions mésentériques présentaient quelques granules à leur surface, et peut-être aussi dans leur intérieur. Chaque goutte du sang du cœur et des divers vaisseaux renfermait au contraire des granules de charbon, toutefois peu nombreux. Les poumons insufflés et le foie furent desséchés, afin de pouvoir en détacher des tranches aussi minces qu'on pouvait le désirer.

On trouva dans les poumons des particules noires ayant l'aspect du charbon, surtout dans le tissu interlobulaire. Dans le foie, il y avait aussi par-ci par-là quelques particules noires fort petites, mais dont on n'aurait pas osé affirmer positivement si c'était du charbon.

Expérience V (1). — Un lapin fut tué, après avoir été nourri pendant 3 semaines avec des herbes saupoudrées de charbon. Dans le mésentère, il y avait de nombreuses particules de charbon, mais la plupart à la surface. Il n'y en avait pas dans les vaisseaux; une fois seulement, on vit un corpuscule noir, de la forme de ceux du charbon, se mouvoir avec le sang. Les vaisseaux du diaphragme n'en contenaient pas.

Les poumons desséchés présentaient des particules non douteuses de charbon, mais peu volumineuses. Le foie desséché aussi en contenait également; mais la plupart du temps, elles se trouvaient à la surface, circonstance qui doit provoquer des doutes.

Expérience VI (2). — Même expérience, même résultat.

Expérience VII (3). — Un lapin reçut environ pendant 15 jours des herbes saupoudrées de poudre de charbon.

Après avoir été laissé 36 heures à la diète, il fut tué, et l'on trouva dans le sang du cœur et des vaisseaux, ainsi que dans les poumons desséchés des particules de charbon.

(1) *Opere citato*, p. 22, exp. IX.
(2) *Ibid.*
(3) *Ibid.*, p. 23, exp. IX, 6.

Expérience VIII (1). — Un lapin nourri depuis quelque temps avec des herbes saupoudrées de charbon, fut laissé à la diète pendant deux jours, puis on lui injecta dans l'estomac de l'amidon mêlé avec de l'eau. Il fut tué trois heures après. Partout dans l'estomac et les intestins, il y avait des molécules de charbon en abondance, et seulement quelques globules d'amidon. Les vaisseaux du mésentère ne présentaient ni molécules de charbon, ni globules d'amidon; mais le mésentère présentait les premières en assez grande quantité. Le sang de la veine porte en présentait aussi, mais ne contenait pas non plus de globules d'amidon. Le sang des veines axillaires et du cœur offrait des particules de charbon; l'iode, ajouté au liquide acidulé par l'acide acétique, n'y produisait pas de coloration bleue; mais chaque goutte de ce sang offrait sous le microscope quelques globules de cette couleur. La rate et le foie ne contenaient ni particules de charbon ni globules d'amidon. Le parenchyme pulmonaire contenait indubitablement du charbon, mais pas d'amidon.

Expérience IX (2). — Un lapin, nourri pendant 15 jours d'aliments saupoudrés de charbon, fut laissé à la diète pendant un jour; après quoi on lui injecta dans l'œsophage de l'eau chargée d'amidon. Deux heures et demie après il fut tué; l'intestin renfermait beaucoup de charbon et peu d'amidon. Les vaisseaux du mésentère ne renfermaient aucune des deux substances; au contraire, le sang du cœur et des divers vaisseaux les contenaient l'une et l'autre; les globules d'amidon bleuissaient par l'iode et pâlissaient de nouveau par la potasse; ce qui ne permet aucun doute sur leur nature.

Les ganglions du mésentère présentaient quelques globules d'amidon, mais on ne distinguait pas bien s'ils étaient contenus à leur intérieur, ou seulement déposés à leur surface. Un de ces ganglions, desséché et coupé par tranches, n'en présentait pas.

Les poumons regorgaient de charbon, mais ne contenaient pas d'amidon. Le foie ne présentait de traces d'aucune des deux substances.

(1) *Opere citato,* p. 23, exp. X.
(2) *Ibid.,* p. 24, exp. XI.

Expérience X (1). — De l'amidon délayé dans de l'eau fut injecté dans l'estomac d'une grenouille, qui fut tuée au bout d'une heure et demie. L'amidon était contenu dans l'estomac et la partie supérieure de l'intestin. Le sang du cœur en renfermait des globules fort peu nombreux, mais l'examen des vaisseaux du mésentère et des poumons n'en laissa voir nulle part à leur intérieur.

Expériences XI et XII (2). — Deux grenouilles traitées de la même manière, et tuées après 4 et 6 heures, donnèrent le même résultat. Il y avait de l'amidon dans l'intestin grêle.

Expérience XIII (3). — Même résultat avec une grenouille tuée au bout de 24 heures; l'amidon se trouvait dans l'intestin rectum.

Expérience XIV (4). — Une grenouille reçut une injection d'eau mêlée d'amidon et de charbon pulvérisé, et fut tuée au bout de 2 heures. Le mésentère montrait quelques globules d'amidon, qui paraissaient contenus dans les vaisseaux, mais sans qu'on pût l'affirmer positivement. Le sang du cœur renfermait quelques globules d'amidon et de charbon; les poumons n'en présentaient pas.

Expériences XV, XVI et XVII (5). — Trois grenouilles traitées de même furent sacrifiées 4, 5 et 24 heures après l'injection, et fournirent les mêmes résultats.

Expérience XVIII (6). — Une grenouille traitée de même et tuée au bout de 6 heures présenta les mêmes résultats, mais de plus M. Mensonides vit distinctement deux globules d'amidon contenus dans les vaisseaux du mésentère. Après que l'iode eut été ajouté, il les fit mouvoir en pressant sur la lame de verre qui recouvrait l'objet, et les vit cheminer entre les parois vasculaires.

Expérience XIX (7). — Une grenouille reçut, à un jour d'intervalle, deux injections d'amidon pulvérisé délayé dans de l'eau,

(1) *Opere citato*, p. 26, exp. XII.
(2) *Ibid.*
(3) *Ibid.*
(4) *Ibid.*, p. 27, exp. XIII.
(5) *Ibid.*, pp. 27 et 28, exp. XIII et XIV.
(6) *Ibid.*, p. 27, exp. XIII.
(7) *Ibid*, p. 29, exp. XV.

et fut sacrifiée 4 heures après la dernière. Le mésentère fut examiné immédiatement, la circulation continuant, et l'on ne vit aucun globule ni granule circuler avec le sang. De l'iode ayant été ajouté, détermina une stase; alors on vit un globule d'amidon qui paraissait logé dans un vaisseau. L'eau ajoutée à la préparation et les mouvements de rotation et de latéralité imprimés aux vaisseaux ne le firent pas changer de place. Il le fit au contraire mouvoir en appuyant avec une aiguille sur le vaisseau qui le contenait, et il le vit alors distinctement cheminer à l'intérieur du canal vasculaire. Un autre globule se présenta dans les mêmes conditions. Ces globules d'amidon se décoloraient au bout d'un certain temps, pour se colorer de nouveau par l'addition d'une préparation d'iode.

Trois grenouilles nourries avec des fleurs de soufre ne présentèrent rien; il en fut de même d'une quatrième, nourrie avec de l'amidon et du charbon pulvérisé.

MM. Donders et Mensonides examinèrent le sang de trois lapins nourris d'aliments ordinaires. Deux fois ils ne trouvèrent rien; une fois ils rencontrèrent dans le sang quelques corpuscules assez semblables à ceux du charbon végétal, mais en quantité cinq fois moins forte. Si c'était du charbon, il pouvait d'ailleurs être venu là accidentellement, ou bien avoir été ingéré par l'estomac et les poumons. Leur propre sang fournit les mêmes résultats.

J'ai rapporté ici ces expériences de M. Mensonides parce que, quoiqu'on en ait beaucoup parlé, elles sont réellement peu connues et peu appréciées, puis à cause des soins minutieux avec lesquels elles ont été instituées. Pour donner une idée de ceux-ci, je dirai que dans un cas M. Mensonides reconnut des globules d'amidon bien caractérisés, mais qu'ayant recherché la cause de ce phénomène, il trouva que cet amidon provenait de ses manchettes empesées.

Ces expériences sont probantes. Les caractères physiques et chimiques ont été mis à profit pour déterminer la nature des molécules solides renfermées dans les organes. Elles établissent donc d'une manière incontestable le fait de la pénétration dans le torrent circulatoire de particules solides ingérées dans le tube digestif.

Les expériences de MM. Claude Bernard et Charles Robin, quelle que soit l'interprétation qu'en ont donnée ces auteurs, démontrent également le fait. Il en est de même de celles de M. Bruch. Quant à celles de MM. Marfels et Moleschott, je n'en parlerai pas ici, vu qu'elles sont sujettes à contestation; je les examinerai et les discuterai plus loin.

Selon M. Ch. Robin, M. Claude Bernard aurait observé le passage dans les ganglions lymphatiques et dans le tissu pulmonaire de molécules de noir de fumée et de bleu de Prusse ingérés dans le tube digestif (1). Cependant, à l'époque même où M. Robin publiait ceci, en 1853, M. Claude Bernard niait le passage du noir de fumée dans les voies circulatoires, et ne parlait que de celui de corps plus ou moins anguleux, sans dire en aucune façon l'avoir constaté par lui-même (2). Que devons-nous penser après cela des assertions de M. Ch. Robin?

CHAPITRE II.

PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES INTRODUITES DANS L'INTESTIN. — EXPÉRIENCES DE L'AUTEUR.

J'ai répété, en les vérifiant de toutes les façons, les expériences sur la pénétration des particules solides introduites dans l'intestin. Je les ai exécutées sur des hommes, des chats, des chiens, des lapins, de jeunes moineaux et des grenouilles. Les substances que j'ai employées sont le charbon végétal, le noir de fumée, l'amidon, la craie pulvérisée, le chromate de plomb, le vert de Schweinfurt (arsénite de cuivre), le bleu de Prusse, le vermillon, l'onguent mercuriel, l'encre, le sang humain et le sang de cheval. Je ne rapporterai ici que les expériences les plus intéressantes; beaucoup

(1) *Traité de chimie anatomique et physiologique;* Paris, 1851, t. III, p. 521.

(2) *Union médicale*, 1853, p. 416.

d'entre elles appartiennent, du reste, à la partie suivante, leur but étant principalement de déterminer le mécanisme suivant lequel a lieu cette pénétration.

La substance que j'ai employée le plus fréquemment et avec le plus de succès, est le noir animal. Examiné au microscope, il se présente sous forme de molécules arrondies ou ovales, nullement anguleuses, de 0,015 à 0,002 millimètres de diamètre et au-dessous, d'un noir parfait. Ces molécules se réunissent en groupe ou amas irréguliers, de dimensions diverses, à contours inégaux et granuleux. Il n'est attaqué ni par les acides, ni par les alcalis concentrés, à chaud ni à froid, ni par le chlore. — Le noir de fumée présente des caractères analogues, seulement ses granules sont encore plus régulièrement arrondis.

Énumérons maintenant comme exemple quelques expériences.

Expérience I. — J'injectai, à une heure de relevée, à un chat nouveau-né, un mélange d'encre et de lait dans l'œsophage. Il mourut entre 5 et 6 heures. L'estomac et la moitié supérieure de l'intestin grêle renfermaient de l'encre. Celle-ci contient des granules irréguliers d'un noir foncé tirant sur le bleu, parfois anguleux, de volume très-variable. Ils pâlissent, jaunissent et finissent par disparaître par les acides oxalique et acétique, ce qui n'a lieu pour aucune substance organique qui pourrait leur ressembler, pas plus que pour le charbon animal ou végétal. Le mésentère, examiné avant l'ouverture de l'intestin, contient manifestement de semblables granules dont plusieurs semblent contenus dans les vaisseaux. Le foie en offre par-ci par-là, il en est de même du poumon et de la rate; le sang des cavités du cœur en contient aussi de bien caractérisés. Les ganglions lymphatiques de la partie supérieure de l'intestin grêle en contiennent davantage. Toutes ces parties ont été examinées avant que le tube digestif eût été intéressé, ce qui exclut l'idée que ces molécules auraient pu provenir de son contenu; mes instruments et les plaques de verre étaient parfaitement nettoyés.

Les villosités présentent un aspect particulier: elles offrent des plis transversaux, des rides dues à leur contraction, comme si l'épithélium avait été serré avec une corde. Elles ont 0,035 milli-

mètres de largeur; les plis transversaux en ont 0,035 à 0,070; leur longueur est de 0,525 à 0,7. Les cellules épithéliales ont 0,035 à 0,042 de longueur, et cette mesure est aussi celle de l'épaisseur de leur couche; leur largeur est de 0,07; le noyau a 0,05 à 0,06 de diamètre.

Vers la cavité intestinale l'épithélium présente un bord plus épais, légèrement festonné, à saillies répondant aux cellules, appréciables à la mensuration, ayant 0,001 à 0,0012 millimètres. La villosité offre immédiatement au-dessous de cet épithélium des vaisseaux de 0,007 à 0,0035, formant un plexus; plus au centre sont des fibres musculaires lisses longitudinales, de 0,0035 à 0,0025 millimètres de longueur.

Quant au lymphatique central, on n'en aperçoit aucune trace, sans doute parce que la contraction l'a fait revenir sur lui-même. Le cellules épithéliales renferment des granulations graisseuses très-abondantes, excessivement ténues, de 0,001 à 0,0004 et au-dessous, solubles dans la soude caustique. Ces granules se trouvent aussi dans la cavité intestinale, tout autour des villosités. Quant aux molécules d'encre, on les voit groupées autour des villosités, s'insinuant dans leurs plis, suivant leurs anfractuosités. Nulle part ces molécules, quelque ténues qu'elles soient (elles ont souvent moins de 0,001 millimètre), ne se rencontrent à l'intérieur des cellules épithéliales; partout elles en suivent très-exactement le contour festonné, tandis que partout la graisse du lait y a pénétré. Seulement en deux endroits où l'épithélium est tombé, ces molécules sont en contact avec le tissu même de la villosité. Je puis affirmer positivement que nulle part les choses ne se comportaient autrement, ayant fort longtemps cherché ces molécules dans l'intérieur des cellules.

Expérience II. — Je pratiquai au milieu de l'abdomen d'un lapin une incision longitudinale de 6 centimètres de longueur, par laquelle je retirai une anse d'iléon. J'appliquai une ligature sur l'un des bouts de cette anse, et par l'autre bout j'injectai dans sa cavité, de façon à la distendre fortement, un mélange d'eau, d'encre, de noir animal et de noir de fumée. Je liai alors cette portion de façon à y maintenir le liquide, et je la replaçai dans

l'abdomen que je fermai au moyen de quelques points de suture. Cette opération fut faite à 9 1/2 heures du matin. A 5 heures après midi ce lapin était encore en vie, mais languissait. Je le tuai et j'examinai de suite ses organes. Les ganglions lymphatiques répondant à la portion d'intestin soumise à l'expérience, renfermaient quelques granules semblables à ceux du noir de fumée; les ganglions répondant aux autres parties n'en contenaient pas. Il y avait aussi des granules semblables, mais en moindre quantité, dans le sang de la veine porte et du cœur, dans la rate et dans les poumons. Ceux-ci qui, au premier abord, n'en présentaient pas, m'en offrirent lorsque je les eus desséchés, comme le recommande M. Donders. Le foie et les reins ne contenaient aucun granule; le canal thoracique non plus. Les granules avaient 0,01 millimètre de diamètre, et résistaient parfaitement à l'action d'une solution concentrée de soude caustique.

Les villosités intestinales présentaient un état de contraction caractérisé par des plis et des renflements; toutefois cet état était moins bien prononcé que chez l'animal précédent et ne se montrait pas sur toutes les villosités. Les granules noirs se trouvaient en contact avec le bord externe épaissi de l'épithélium, sans nulle part se montrer à l'intérieur des cellules de celui-ci, quelque ténus qu'ils fussent. A une seule place ces granules atteignaient le tissu sous-épithélial : c'était sur le côté d'une villosité, en un point où l'épithélium manquait.

Expérience III. — Je pratiquai pendant huit jours à une grenouille des injections œsophagiennes d'eau fortement chargée d'amidon, deux fois par jour. L'ayant alors tuée, je trouvai des globules d'amidon épars dans le mésentère, le foie, les poumons et le sang du cœur. Ces globules étaient elliptiques, lisses et avaient jusqu'à 0,0245 millimètres de diamètre; ils se coloraient en bleu par l'addition de l'iode.

Le liquide que j'emploie pour essayer les liquides albumineux au point de vue de l'amidon, me paraît digne d'être recommandé. Je dissous un morceau d'iodure de potassium peu volumineux dans une solution saturée d'acide oxalique, puis j'ajoute de la teinture d'iode, jusqu'à ce que le liquide ait acquis une belle coloration brun-rougeâtre sans perdre sa transparence. Ce liquide a l'avan-

tage de rendre légèrement acide la matière d'essai et de faire éviter ainsi toute cause d'erreur.

Expérience IV. — Je pratiquai des injections de craie pulvérisée tous les jours pendant 15 jours à une grenouille qui fut alors sacrifiée. La craie pulvérisée se montre sous le microscope sous forme de petits amas de granules anguleux peu foncés, de 0,0035 à 0,006 millimètres. Je trouvai des granules semblables dans le mésentère et le foie, mais surtout dans le sang du cœur et dans les poumons, partout cependant en petite quantité. Dans le sang du cœur et dans les poumons, l'acide acétique faisait développer visiblement, près de ces petits amas, une bulle d'air qui grossissait progressivement. Il n'y a donc aucun doute possible sur leur nature.

Expérience V. — Une grenouille reçut pendant deux mois une injection par jour de craie pulvérisée délayée dans de l'eau. Je trouvai des granules de craie dans le sang du cœur et de la veine porte, dans les poumons et dans le foie. Ces granules manifestaient leur nature par l'effervescence que leur faisait subir l'acide acétique, là où ils étaient réunis en amas. Les plus volumineux de ceux-ci se trouvaient dans le foie; l'un d'eux avait 0,045 millim.

Le mésentère, les ovaires, les corps adipeux et les reins ne me présentèrent aucune trace de craie.

Expérience VI.—Une grenouille reçut pendant quinze jours, une fois par jour, une injection œsophagienne de vert de Schweinfurt (arsénite de cuivre). L'ayant tuée, je rencontrai quelques granules de cette substance dans le mésentère et dans le foie; dans l'ovaire il en y avait un groupe de 0,3 millimètres de diamètre, constitué par de nombreux granules. Ceux-ci sont arrondis, irréguliers; ils ont 0,0018 à 0,007 millimètres de diamètre; au microscope ils sont par réflexion d'un beau vert, et par réfraction d'un noir tirant sur le vert; ceux qui ont séjourné dans l'organisme ont acquis en partie une teinte d'un vert olivâtre qu'on reconnaît même déjà dans l'intestin. Ils ne présentent pas de réactions caractéristiques.

Cette grenouille, ainsi que quatre autres nourries de la même manière sans résultat, continua à se porter parfaitement bien; le vert de Schweinfurt semblait n'avoir sur elle aucune action. La matière colorante se trouvait dans la dernière partie de l'intestin

grêle et dans le gros intestin; elle y était accolée à la surface de l'épithélium qu'elle tapissait, mais nulle part elle n'existait à l'intérieur de ses cellules. L'épithélium était du reste parfaitement intact sur tous ses points.

Expérience VII. — Une grenouille reçut une et quelquefois deux fois par jour une injection œsophagienne d'eau mêlée avec de l'encre. Elle mourut au bout de sept jours; je l'examinai peu de temps après; le cœur battait encore. Je trouvai des granules d'encre de 0,0015 à 0,021 millimètres dans le sang du mésentère et du cœur et dans le foie; dans les poumons il y en avait aussi, mais en moindre quantité. Les granules d'encre se reconnaissent à leur couleur d'un noir parfait tirant un peu sur le bleu; leurs contours sont souvent anguleux; les alcalis caustiques ne les attaquent pas, mais l'acide acétique les fait pâlir, jaunir, puis disparaître tout à fait. Ces caractères les distinguent des éléments pigmentaires si abondants chez les grenouilles. Ceux-ci sont généralement contenus dans des cellules, rondes dans le foie, étoilées dans les autres organes. Les éléments sont d'un noir-brun; ils résistent à tous les acides végétaux et minéraux. La soude caustique ne les attaque pas non plus, mais au bout de douze heures, elle a dissous la paroi cellulaire et mis en liberté les granules, qui tous ont le même volume et qui, à des grossissements de 900 à 1000 diamètres, paraissent diaphanes en leur milieu. Ils mesurent 0,001 à 0,00125 millimètres.

L'intestin était intact; la muqueuse était revêtue de son épithélium; nulle part les molécules d'encre, quelle que fût leur ténuité, ne pénétraient dans l'intérieur de ses cellules; elles étaient arrêtées par la paroi interne épaissie, et ne parvenaient pas jusqu'au derme qui en était complétement privé.

Expérience VIII. — Je fis fondre une partie d'onguent mercuriel dans trois parties d'huile de colza, et j'obtins ainsi un liquide homogène grisâtre, renfermant en suspension les globules de mercure de l'onguent. Pendant trois jours, je fis à une grenouille trois injections œsophagiennes par jour au moyen de ce liquide. Je rencontrai des globules de mercure bien distincts dans le sang du cœur, dans les poumons et dans le foie; ils avaient

0,001 à 0,07 millimètres de diamètre. Ils se présentaient avec le plus d'abondance dans les poumons où l'on en apercevait parfois jusqu'à dix à la fois sur le porte objet du microscope. Dans le mésentère, je crus en voir deux ou trois, mais pas d'une manière assez distincte pour que je pusse y affirmer positivement leur existence. L'intestin était plein de liquide gras (la mort avait été provoquée deux heures après la dernière injection). L'épithélium était intact; les cellules renfermaient des gouttelettes de graisse d'une extrême petitesse, mais je n'y rencontrai aucun globule mercuriel.

Expérience IX. — Une femme âgée de 78 ans, atteinte de gangrène humide du membre inférieur, reçut une dose de 8 à 10 grammes de noir animal dans une potion de 100 grammes, à prendre par cuillerées d'heure en heure; elle mourut 18 heures après. L'autopsie fut faite 50 heures après la mort. Les liquides de l'estomac renfermaient du noir animal; le sang de la veine coronaire stomachique et celui des cavités droites du cœur contenait des granules noirs de 0,0025 à 0,0006 millimètres de diamètre; trois ganglions de la petite courbure de ce viscère offraient des granules identiques, qui résistaient aux acides végétaux et minéraux et aux alcalis. Les poumons étaient œdémateux, rouge-brun; leur surface présentait des marbrures noires, et leur parenchyme contenait des points et des stries de même nature. Cette apparence était constituée par la fausse mélanose. Les ganglions bronchiques étaient colorés en noir intense, et présentaient une matière identique avec celle des poumons. Cette matière était composée de granules offrant la même apparence, les mêmes dimensions et les mêmes réactions que le noir animal. Le noir dont je me suis servi dans toutes mes expériences se présentait sous le microscope en granules d'un noir parfait, arrondis, ovales ou anguleux, réunis souvent en masses irrégulières; les granules ont 0,0005 à 0,01, rarement jusqu'à 0,017 millimètres de largeur, étant inattaquables par tous les réactifs.

Expérience X. — La nommée Marie-Josèphe H.., âgée de 50 ans, avait commencé, il y a trois ans, à voir survenir une ulcération en avant de l'anus. Cette maladie, qui était un cancer, fit de continuels

progrès. Actuellement elle présentait une large ulcération qui avait envahi tout le périnée et détruit complétement la cloison recto-vaginale; elle était affaiblie et souffrait beaucoup. Je lui prescrivis une potion de 120 grammes avec 3 centigrammes d'acétate de morphine (elle en avait déjà pris précédemment) et 10 grammes de charbon végétal pulvérisé. Les doses furent successivement portées à 5 centigrammes d'acétate de morphine et 18 grammes de charbon végétal. Ces potions se prenaient en un jour, à la dose d'une cuillerée toutes les deux heures. Au bout de huit jours, cette femme mourut.

L'autopsie fut pratiquée au bout de 36 heures. Le sang des veines mésentériques, du cœur, de la veine cave, renfermait des molécules noires assez abondantes, offrant les formes caractéristiques, anguleuses, allongées, de la poudre de charbon végétal; elles avaient en général 0,0016 à 0,0075 millimètres de diamètre moyen; quelques-unes atteignaient 0,0175 millimètres. Dans les caillots du cœur, il y avait des amas formés de 10 à 20 semblables molécules; le foie et la rate renfermaient des amas pareils. Parmi les ganglions du mésentère, quelques-uns présentaient des points noirs visibles à l'œil nu, et constitués par des particules identiques, mais souvent plus volumineuses; les plus grosses avaient 0,0075 millimètres de largeur sur 0,025 de longueur. L'intestin grêle ne présentait rien de particulier; dans quelques villosités, on apercevait bien distinctement le canal lymphatique central; on pouvait le voir aboutir au réseau lymphatique de la muqueuse. — Les poumons offraient les marbrures noires que l'on trouve généralement à l'âge de cette femme; on voyait des molécules noires dans les parois des vésicules pulmonaires. La plèvre costale elle-même en était infiltrée dans les endroits où elle était rattachée à la plèvre pulmonaire par des adhérences, et celles-ci aussi étaient colorées en noir.

Expérience XI. — Un jeune lapin reçut pendant six jours des pommes de terre bouillies et écrasées mêlées de poudre d'amidon. Je voulus alors lui injecter dans le pharynx une solution de sulfate de magnésie chargée de poudre d'amidon et de vermillon; mais cette injection passa dans les bronches et l'animal mourut

[illegible] L'abdomen étant ouvert, je [illegible] rosé, contenant d'assez [illegible] à 0.025 millim. de diamètre. Le [illegible] de la veine porte et celui des [illegible] également. Ces dernières en renfermaient [illegible] nombre dans les caillots [illegible] aussi quelques-uns de ces globules dans la [illegible] la bile et l'urine n'en présentaient pas.

Expérience XII. — Un jeune moineau reçut pendant [illegible] bleu de Prusse mélangés à sa pâtée. [illegible] molécules de ces substances bien distinctes [illegible] le foie, le sang de la veine porte et le sang du cœur [illegible] les poumons surtout en contenaient beaucoup [illegible] que les autres organes.

Expérience XIII. — Je fis pendant cinq jours trois injections par jour de sang humain défibriné dans l'œsophage d'une grenouille.

Quarante heures après la dernière injection elle fut tuée et examinée. Il y avait des globules de sang humain dans les vaisseaux du mésentère et dans le foie; il n'y en avait pas dans le sang du cœur. Les autres organes ne furent pas examinés.

Expérience XIV. — Une grenouille reçut pendant cinq jours deux fois par jour des injections de sang humain défibriné dans l'œsophage. Elle fut tuée neuf heures après la dernière injection, et examinée de suite.

L'estomac contenait des globules de sang humain parfois un peu dilatés et déformés; l'intestin grêle ne renfermait plus qu'un liquide rougeâtre uniformément coloré, sans traces de globules. Les vaisseaux du mésentère présentaient quelques globules de sang humain; le foie en présentait aussi par places; le sang du cœur n'en contenait pas; dans les poumons ils étaient au contraire [illegible] de sorte que partout on en apercevait.

Expérience XV. — Une grenouille reçut pendant trois jours [illegible] de sang humain défibriné dane l'œsophage. Elle [illegible] six heures après la dernière injection.

[illegible] des globules de sang humain dans l'estomac et la pre[illegible] de l'intestin; j'en rencontrai quelques-uns dans le

mésentère, le foie, les poumons et le sang du cœur. Toutefois ils étaient très-clairsemés, et il fallait les chercher longtemps avant de les trouver. Leur forme et leurs dimensions étaient caractéristiques. Les cellules épithéliales de l'intestin n'en contenaient pas, pas plus que dans les deux cas précédents; elles semblaient servir de barrière contre leur invasion dans l'organisme de la grenouille. Par places cependant les cellules étaient colorées par la matière colorante du sang; mais on reconnaissait de suite que celle-ci était diffuse et non contenue dans des enveloppes, comme celle qui se trouvait dans la dernière portion de l'intestin. C'était donc la matière colorante, libre, dissoute, qui avait passé dans ces cellules et non les globules en nature comme MM. Marfels et Moleschott croient l'avoir observé.

La question du passage des globules sanguins de l'intestin dans le torrent circulatoire de la grenouille est une des plus importantes, mais aussi des plus difficiles à résoudre.

MM. Marfels et Moleschott la résolurent affirmativement, mais il manquait à leur affirmation des détails sans lesquels elle ne pouvait pas inspirer toute confiance. C'est ce qu'a prouvé M. Hollander, qui est arrivé à des conclusions diamétralement opposées (1).

Ce dernier auteur a fait ses expériences conjointement avec le professeur Bidder de Dorpat. Il a injecté dans l'œsophage du sang de mouton, de bœuf, et de veau; il commença par étudier l'action prolongée du sang de grenouille sur leurs globules et la trouva sensiblement nulle, même au bout de 48 heures. Il injecta ensuite du sang frais de mouton, de bœuf et de veau par une des racines de l'aorte dans le système circulatoire. Cinq heures après on rencontrait en très-grande abondance ces globules non modifiés, puis leur nombre diminuait progressivement, mais au bout de 24 heures on en retrouvait encore quelques-uns.

D'autre part, M. Hollander constata que 6 heures après avoir injecté le sang dans l'œsophage on retrouvait ses globules [illegible] l'estomac et dans l'intestin, et qu'au bout de 18 heur[illegible]

(1) *Quaestiones de corpusculorum* [illegible] *sanguifera transitu. Dissertatio* [illegible]

retrouvait plus. Il en conclut que pendant ce temps l'absorption devait avoir lieu et que, par conséquent, 18 heures après que le sang avait été avalé on devait retrouver les globules étrangers dans le sang de la grenouille, supposé qu'ils eussent pu pénétrer dans le système vasculaire. M. Hollander examina aussi le sang des grenouilles et y trouva indépendamment des globules rouges et blancs ordinaires, d'autres corpuscules jaunâtres à contours foncés, sphériques, ayant le même diamètre que les globules du sang du bœuf et du veau, c'est-à-dire 0,0002 à 0,0003 pouces (0,0048 à 0,0072 de millim.). Il ne décide pas si ces corpuscules sont des noyaux de globules sanguins ou des globules lymphatiques atrophiés, mais au moins ce ne sont pas des globules du sang des mammifères.

C'est muni de ces donnés précises que M. Hollander institua ses expériences. Il injecta du sang de mouton, de bœuf et de veau pendant une période qui variait de 4 à 60 jours à un grand nombre de grenouilles, et jamais il ne retrouva les corpuscules du sang injecté dans le torrent circulatoire de ces animaux. Il croit en conséquence que MM. Marfels et Moleschott ont pris pour des globules de sang étranger les petits corpuscules précédemment indiqués comme se rencontrant a l'état normal dans le sang des grenouilles. J'ai dû soumettre à un contrôle sévère et répéter les observations et les expériences de M. Hollander, aussi bien que celles de MM. Marfels et de Moleschott. Voici à quel résultat cette vérification m'a conduit.

Les globules du sang de grenouille sont des ellipsoïdes aplatis dans le sens d'un de leurs diamètres transversaux; ils ont 0,0175 à 0,0245 millim. de longueur, 0,014 de largeur dans leur plus grand diamètre transversal, et 0,0035 à 0,005 dans le sens de l'aplatissement. Leurs noyaux ont 0,005 à 0,007; ils sont sphériques et présentent un aspect grenu. Les globules blancs sont sphériques, granuleux et ont 0,007 à 0,011 millim. Indépendamment de ces éléments qui sont les éléments typiques et constants, on rencontre parfois des noyaux libres qu'on reconnaît à leur aspect et à leurs dimensions, et des globules rouges sphériques, non granuleux, d'apparence homogène comme les globules du sang de l'homme, nullement aplatis. Parmi ces globules il y en a de grands qui ont 0,014

à 0,0175 millim. de diamètre, et de petits, plus nombreux, ayant 0,0085 à 0,01 millim. Ces derniers sont parfois très-abondants; ils se rencontrent en plus grande quantité dans les poumons et le foie que dans le cœur et paraissent avoir une tendance à s'accoler aux parois vasculaires. On pourrait facilement les confondre avec les globules du sang de l'homme qui ont 0,006 à 0,007 dans leur plus grand diamètre; mais on les distingue en les faisant mouvoir; on voit alors qu'ils sont sphériques et non aplatis comme les globules du sang de l'homme et des mammifères. Ils sont d'ailleurs bien distincts des noyaux. Il faut aussi ne pas perdre de vue que parfois les globules rouges ordinaires, en passant près d'un obstacle auquel ils restent accrochés, subissent une sorte d'étranglement et de torsion qui les divise en deux parties d'un égal volume, simulant deux globules distincts accolés, semblables chacun de son côté aux globules précédemment décrits. Enfin, pour ne rien omettre, j'ajouterai que le sang des grenouilles contient des granules moléculaires et parfois des globules de graisse que dans un cas j'ai trouvés très-abondants. Lorsque j'ai indiqué des globules de sang humain dans le sang des grenouilles, j'ai tenu compte de tous les éléments que je viens de décrire, et je me suis attaché à les en distinguer. On ne me reprochera donc pas, comme on l'a fait à MM. Marfels et Moleschott, de m'en être laissé imposer par des éléments normaux du sang que j'aurais confondus avec les éléments venus du dehors. On ne voit pas, d'ailleurs, pourquoi les globules du sang des mammifères ne passeraient pas de l'intestin dans le torrent circulatoire de la grenouille, alors que le passage a lieu pour les globules d'amidon qui sont plus volumineux, moins flexibles et moins élastiques. Ce passage n'a pas lieu fréquemment, et il faut recommencer souvent avant d'arriver une fois à l'observer; voilà sans doute pourquoi M. Hollander ne l'a jamais vu. MM. Marfels et Moleschott en ont pourtant, selon moi, exagéré considérablement la fréquence. Je ne sais si l'on peut, par exemple, rencontrer dans le sang d'une grenouille les globules du sang de mouton en nombre quintuple des globules normaux; comme ils disent l'avoir vu plusieurs fois. Il est probable que là ils auront confondu avec ces globules étrangers des noyaux et les petits glo-

bules sphériques décrits précédemment; j'ai, en effet, rencontré une fois ces éléments en nombre tel que par places ils dépassaient les globules ordinaires. Quant au cas où ils prétendent avoir rencontré jusqu'à trente globules de sang de mouton pour un globule de sang de grenouille, s'il a été réellement observé, il ne peut s'expliquer que par l'existence d'une déchirure qui aurait lancé à plein canal le sang étranger dans les vaisseaux de la grenouille.

Mes expériences, d'accord avec celles de MM. Oesterlen, Donders, Mensonides, etc., m'ont prouvé qu'en général les particules solides suffisamment ténues, introduites dans le tube digestif des mammifères et des oiseaux, passent dans le torrent circulatoire et peuvent être retrouvées dans leurs organes. Les expériences IX et X prouvent que l'homme se comporte ici exactement comme les autres mammifères. Cette conséquence ressortira encore mieux, s'il est possible, des expériences que je relaterai dans les sections suivantes. Ce passage constitue la règle, mais il n'est pas constant.

Voici quelques cas dans lesquels il n'a pas eu lieu.

Expérience XVI. — Un jeune lapin reçut pendant trois jours de la poudre d'amidon mêlée à des pommes de terre bouillies et écrasées, comme dans l'expérience X. Ni le mésentère, ni le foie, ni le sang du cœur et des veines, ni les poumons, ni la rate, ni les ganglions lymphatiques de ce lapin, ne présentèrent de globules d'amidon; pourtant son intestin en contenait, ce qui exclut la supposition qu'ils auraient pu être hâtivement transformés par les forces digestives.

Expérience XVII. — Un lapin gris reçut de la craie pulvérisée mêlée à des pommes de terre bouillies et écrasées; de plus je lui fis une fois par jour une injection de craie délayée dans de l'eau.

Ce régime fut continué pendant 6 jours, au bout desquels le lapin mourut. Il me fut impossible de démontrer la présence de la craie ni dans le sang, ni dans les ganglions lymphatiques, ni dans les organes.

Expérience XVIII. — Un lapin blanc reçut pendant 4 jours du chromate de plomb mêlé à des pommes de terre bouillies et écrasées. Après ce laps de temps, il n'en voulut plus et, pour y suppléer, je lui pratiquai à peu près tous les jours pendant 15

jours une injection de poudre de chromate de plomb délayée dans de l'eau. Il succomba à la suite d'une de ces injections et fut examiné 12 heures après la mort. Le mésentère n'offrait rien de particulier. Les veines de l'estomac renfermaient des globules de sang et de lymphe, plus un grand nombre de granules de 0,001 à 0,003 millimètres de diamètre qui, à première vue, auraient pu être pris pour du chromate de plomb. Mais ces granules se dissolvaient en partie dans l'acide acétique et en totalité dans la soude caustique; ils n'étaient donc pas constitués par du chromate de plomb, mais par des substances organiques albumineuses et graisseuses.

Les ganglions mésentériques présentaient une teinte brunâtre et offraient un grand nombre de granules semblables aux précédents par leur aspect et leurs réactions. Le sang et les organes ne contenaient rien qui pût être considéré comme du chromate de plomb. Les vésicules pulmonaires, les bronches et la trachée-artère étaient remplies de ce sel; la dernière injection avait pénétré dans les voies aériennes au lieu de passer dans l'œsophage, et avait déterminé l'asphyxie et la mort.

L'intestin grêle contenait un peu de chromate de plomb; l'estomac était distendu par des matières alimentaires renfermant du chromate, surtout vers les points qui touchaient les parois du viscère.

Ici viennent se placer quelques remarques sur la manière d'injecter les matières liquides dans l'estomac des lapins. Le cathétérisme de l'œsophage est difficile et amène facilement la déchirure de ce conduit. Si l'on emploie, comme on l'a conseillé, une sonde élastique, l'animal la saisit entre ses dents, et en quelques instants, il l'a mise hors de service. Les injections nasales (injections poussées par les narines dans le but de provoquer la déglutition), font passer le liquide aussi souvent dans la trachée-artère que dans l'œsophage. Le procédé le plus sûr et le plus expéditif consiste à introduire le bout d'une sonde en argent jusque dans le pharynx, et à y injecter doucement, progressivement, le liquide que l'on veut faire parvenir dans l'estomac. On voit la déglutition s'opérer, et l'on ne pousse une nouvelle injection de liquide que lorsque l'ancienne a été avalée. Si on la poussait trop

vite, on risquerait de la faire passer dans la trachée-artère, accident qui arrive très-facilement chez le lapin. Pour ce qui concerne la grenouille, je me sers d'une petite seringue en étain terminée par un bout assez pointu et assez long soit en étain, soit en gomme élastique. Ce bout est introduit assez facilement jusque dans l'estomac; cela fait, on y chasse le liquide dont on a préalablement chargé la seringue.

Le procédé généralement suivi consiste à introduire d'abord une sonde dans l'œsophage; M. Hollander fait parvenir le sang dans cette sonde au moyen d'un siphon. Celui que je viens de décrire me semble préférable par sa sûreté, sa rapidité et sa simplicité. — Il faut avoir soin de choisir des grenouilles qui ont été privées d'aliments pendant quelques jours, et dont par conséquent le tube digestif est vide.

Ces remarques opératoires étant bien notées, j'en reviens à mes observations.

Expérience XIX. — Un lapin reçut pendant quarante-cinq jours du noir animal mélangé en abondance dans des pommes de terre bouillies et écrasées.

Aucun organe, ni le foie, ni les poumons, ni les ganglions mésentériques, ni le mésentère, ni la rate, ne contenait des molécules charbonneuses. Le sang n'en présentait pas non plus.

Expérience XX. — Il en fut de même chez un jeune moineau nourri pendant dix jours avec du noir animal et du bleu de Prusse mêlés à sa pâtée.

Ces expériences prouvent que, si le passage dans le torrent de la circulation des substances introduites dans l'intestin peut avoir lieu, si même il constitue la règle, il peut cependant ne pas avoir lieu. Ce fait, bien constaté par les expériences précédentes, explique comment certains expérimentateurs ont pu ne pas réussir. Cela s'explique d'autant mieux qu'entre les faits où la pénétration a lieu d'une manière rapide et manifeste, et ceux où elle n'a pas lieu du tout, il y en a où elle a lieu d'une manière peu prononcée, dans lesquels il faut chercher les molécules solides dans l'organisme. On comprend que dans ces cas, les résultats varieront selon le soin et le temps que l'expérimentateur consacrera à l'examen des organes,

S'il se borne à examiner d'une manière superficielle les sujets soumis aux expériences, comme l'ont fait MM. Mialhe et Soubeiran, s'il explore seulement quelques gouttes de leur sang, et rien d'autre, il devra nécessairement arriver à des conclusions négatives. De cette manière, l'expérimentation pratiquée avec soin et attention éclaire l'histoire, qui à son tour provoque, appelle et motive l'expérimentation. Ainsi tombent les contradictions qui, au premier abord, semblaient obscurcir la question, et en reculer indéfiniment la solution. Pourquoi dans certains cas en est-il ainsi, et dans d'autres autrement? pourquoi y a-t-il, dans certains cas, passage évident des particules solides dans le torrent de la circulation, tandis que dans d'autres cas on ne parvient pas à le constater, alors même que ces particules ont été pendant fort longtemps mélangées aux matières alimentaires? Ce n'est pas ici le lieu de résoudre ces questions; j'espère y parvenir d'une manière satisfaisante dans la section suivante. Dans celle-ci justement, nous aurons à étudier le mécanisme selon lequel ce passage a lieu, et l'explication de toutes les apparentes anomalies qu'il présente ressortira clairement de ce mécanisme. Si des mammifères et des oiseaux, nous passons aux reptiles, nous trouvons que chez eux les choses se comportent un peu différemment. Là aussi, les molécules solides pénètrent dans le torrent de la circulation; les expériences que j'ai rapportées le démontrent; mais elles ne s'y rencontrent jamais qu'en fort petit nombre, tandis que chez les animaux supérieurs, comme on le verra surtout dans les expériences que je rapporterai plus loin, elles y pénètrent parfois en grande quantité.

Ensuite, tandis que chez ceux-ci ce passage constitue, comme je l'ai dit, la règle, chez les grenouilles il constitue plutôt l'exception; car, d'après mes expériences, sur huit ou dix de ces animaux, il a lieu une, tout au plus deux fois. Il est inutile et il serait fastidieux de rapporter ici en détail les expériences qui établissent ce fait; je dirai seulement que j'ai nourri des grenouilles avec du noir animal, de l'encre, du vermillon, du bleu de Prusse, de la craie pulvérisée, du chromate de plomb, du vert de Schweinfurt, de l'amidon, du sang défibriné, de l'onguent

mercuriel, et que toutes ces expériences ont fourni les mêmes résultats. J'en conclus que le passage des molécules solides dans le torrent de la circulation a lieu beaucoup moins facilement et beaucoup moins souvent dans le tube digestif des reptiles que dans celui des mammifères et des oiseaux. Encore une fois, l'explication de ce phénomène sera donnée, d'une manière que je crois satisfaisante, dans la troisième partie de mon travail.

Les deux chapitres précédents se résument dans les conclusions suivantes :

1° Chez les mammifères et les oiseaux, les molécules solides introduites dans le tube digestif passent fréquemment et facilement dans le torrent de la circulation;

2° L'homme se comporte à cet égard comme les autres mammifères;

3° Ce passage peut cependant ne pas avoir lieu, au moins d'une manière sensible;

4° Chez les reptiles, les molécules solides introduites dans le tube digestif passent beaucoup moins souvent et moins abondamment dans le torrent de la circulation.

CHAPITRE III.

PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES INTRODUITES PAR LA PEAU ET LE TISSU CELLULAIRE.

C'est aujourd'hui un fait bien établi que la peau, intacte et revêtue de son épiderme, n'absorbe pas.

De nombreuses expériences ont eu lieu sans amener aucun résultat; jamais on n'a démontré, dans les circonstances générales, habituelles, le passage des liquides appliqués sur la peau dans le torrent de la circulation. Je n'ai jamais retrouvé l'iodure ni le ferrocyanure de potassium dans les urines ni dans la salive des personnes auxquelles je les avais fait appliquer en solution ou sous

forme d'onguent. J'ai moi-même tenu en contact pendant vingt-quatre heures, avec la peau de mon bras, des pommades fortement chargées de ces substances, sans en retrouver de traces dans mes urines ni dans ma salive, tandis qu'à la suite de leur usage interne, elles s'y montrent très-rapidement.

Tous les médecins savent, du reste, que jamais la pommade d'Autenrieth n'a déterminé, même après une application souvent répétée, les accidents que produit l'introduction de l'émétique dans le sang. On comprend que les molécules solides appliquées de la même façon ne passeront pas plus que le reste.

Cependant, pour ne rien omettre sur cette question, disons bien vite qu'il est deux circonstances dans lesquelles les substances liquides ou dissoutes appliquées sur le derme intact peuvent être absorbées.

La première de ces circonstances, c'est lorsque la substance appliquée exerce sur l'épiderme une action chimique par laquelle elle s'y unit et le pénètre; c'est ce que font l'ammoniaque, la potasse, le nitrate d'argent, la teinture d'iode, la cantharidine.

Voilà pourquoi celle-ci, à la suite de l'application d'un vésicatoire, manifeste son action sur les vaisseaux du derme et parfois même sur les organes urinaires, dont l'état morbide décèle incontestablement l'absorption du principe actif et son passage dans le torrent de la circulation.

La deuxième circonstance, qui permet l'absorption malgré la présence de l'épiderme, est la macération. On appelle ainsi ce ramollissement spécial de l'épiderme accompagné d'épaississement, qu'on obtient en faisant longtemps séjourner dans de l'eau chaude une partie quelconque de la peau. On observe ce phénomène chez les lavandières dont les mains sont constamment plongées dans une eau chaude et en même temps alcaline, ce qui ne peut que favoriser sa production. On l'observe aussi à la suite de l'application des cataplasmes émollients. La macération rend l'absorption possible, et l'examen attentif des choses démontre qu'il doit en être ainsi. En effet, pourquoi les muqueuses absorbent-elles, tandis que la peau n'absorbe pas? C'est que les cellules épithéliales des muqueuses renferment un liquide consistant, dense, visqueux, dont

la présence facilite, favorise l'imbibition et l'endosmose. La couche superficielle de l'épiderme, au contraire, est une couche sèche, cornée, composée de feuillets aplatis, solides, ne contenant rien qui se prête à l'endosmose; elle doit donc s'opposer à l'absorption.

Enlevez-la de façon à ne laisser que les cellules de la couche de Malpighi, et l'absorption aura lieu. Une simple écorchure, qui met celle-ci à nu, expose l'organisme à l'action des virus, de l'acide cyanhydrique, et révèle de suite sa présence par la douleur dont elle est le siége lorsqu'on verse sur la peau un acide concentré; la couche superficielle met obstacle à toutes ces actions.

Les liquides chauds pénètrent petit à petit cette couche, comme ils pénètrent la corne ou la gélatine sèche; ils l'imbibent, ils y reforment des espaces remplis de liquides, et rendent de cette façon possible, d'une manière régulière pour les liquides venant du dehors, l'imbibition, l'endosmose et l'absorption. Voilà pourquoi le laudanum ou la belladonne, appliqués sur la peau macérée par les cataplasmes émollients, ont pu parfois déterminer des effets thérapeutiques et même toxiques, bien que ces mêmes agents, appliqués en toute autre circonstance, n'ont absolument aucune action.

Ces conditions de l'absorption à travers l'épiderme étant posées, permettent-elles le passage des molécules solides? Mes expériences m'autorisent à répondre négativement. J'ai saupoudré des vésicatoires avec du noir de fumée, sans voir celui-ci dépasser la surface de l'épiderme soulevé. J'ai appliqué chez des lapins du noir animal et du vermillon sur la peau macérée par des cataplasmes sans jamais voir ces substances pénétrer l'épiderme. Je crois donc pouvoir affirmer que l'épiderme étant intact, jamais des molécules solides appliquées sur la peau ne pénètrent dans le torrent de la circulation.

Je n'ai parlé jusqu'ici que de l'application pure et simple des substances à la surface du derme; mais il est un autre procédé qui fournit des résultats différents : je veux parler de la friction longtemps prolongée. Celle-ci détermine bien évidemment l'absorption. Une douleur vive cède à une friction longtemps continuée d'une pommade au chloroforme, au sulfate de morphine, à l'atropine.

Les frictions mercurielles ont surtout une action bien évidente, non pas seulement une action thérapeutique plus ou moins sujette à caution, mais une action physiologique incontestable. Elles déterminent, sans l'emploi d'aucun autre mode d'administration, la salivation; et parfois une ou deux frictions suffisent pour atteindre ce résultat; en même temps on retrouve le mercure dans la salive et dans le sang. Cette action des frictions peut s'expliquer de plusieurs manières; elles peuvent enlever par places la couche superficielle de l'épiderme, qui constitue l'obstacle à l'absorption; elles peuvent séparer cette couche en lamelles, entre lesquelles la substance absorbable s'insinue sous l'influence de la pression; enfin elles peuvent introduire cette substance dans les conduits sudorifères, les glandules sébacées, les follicules pileux, où elles n'ont plus à traverser qu'un épithélium semblable à celui des muqueuses, dépourvu de la couche sèche et cornée. Il est probable que l'absorption est à la fois le résultat de ces trois causes.

L'introduction de la substance dans les follicules et les glandules ne doit pas être la règle, ces organes étant constamment remplis par leurs produits et tendant constamment à déverser au dehors un contenu qui déborde. L'absorption se fait d'autant mieux que la friction a lieu à une place où l'épiderme est plus mince et plus facile à enlever, à écailler; ainsi, la face interne des cuisses et des bras, le creux de l'aisselle, constituent les lieux d'élection. L'absorption est là bien autrement active qu'au visage, au cuir chevelu, au menton chez l'homme, où pourtant les glandes et follicules sont bien plus abondants qu'aux bras et aux cuisses.

Ceci posé relativement à l'absorption déterminée par les frictions, se dresse devant nous la question suivante : les substances insolubles peuvent-elles aussi pénétrer par cette voie? J'ai fait des frictions avec des pommades chargées de noir animal, de noir de fumée, de vermillon, sans jamais parvenir à observer le passage de ces substances dans le torrent de la circulation. Cependant il n'en est pas de même relativement aux globules de mercure, de l'onguent mercuriel qui, comme on va le voir, ont été assez souvent retrouvés dans le sang et les tissus.

L'onguent mercuriel ne contient pas uniquement des globules

de mercure; une partie du métal s'est oxydée par la trituration, et s'est transformée en protoxyde, qui s'unit aux acides margarique et élaïque de l'axonge, et qui est soluble dans les liquides de l'organisme. La présence du mercure dans le sang, démontrable par les réactifs, n'implique donc nullement son passage à travers la peau à l'état de globules métalliques. Il faut quelque chose de plus, il faut retrouver ceux-ci en nature dans le sang et dans les organes. On les distingue du reste très-bien de toutes autres substances avec lesquelles on pourrait les confondre; ils sont sphériques, pleins, d'un noir tirant sur le gris à la lumière transmise, et non d'un noir parfait comme le charbon, le noir de fumée et le pigment. Ils résistent à la soude, à la potasse, aux acides acétique et sulfurique et à l'éther. A la lumière réfléchie, ils présentent un éclat métallique. Ils ont des dimensions variables selon la perfection de la préparation; les plus petits échappent à la mensuration; les plus gros ont jusqu'à 0,03 millimètres. Par leur forme, ils ressemblent surtout aux bulles d'air; mais leurs contours sont moins foncés, et à quelque distance qu'on les place de l'objectif du microscope, jamais ils ne présentent comme elles ni centre clair, ni couches concentriques. Avec ces caractères, on ne saurait confondre avec rien d'autre les globules de mercure.

M. Rudolf Wagner le premier indiqua leur présence dans le sang à la suite des frictions mercurielles. En 1843, M. Oesterlen (1) annonça qu'ayant rasé la peau de jeunes chats, et leur ayant pratiqué pendant plusieurs jours des frictions mercurielles, il avait trouvé dans leur sang et dans leurs organes des globules de mercure de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{1000}$ de ligne (0,0285 à 0,002 millimètres) de diamètre.

M. Eberhard confirma ces recherches et trouva déjà les globules de mercure dans le sang six heures après la friction.

M. Mensonides fit pendant trois jours deux frictions sur l'abdomen rasé d'un lapin; il ne rencontra pas de globules mercuriels dans le sang, ni dans l'urine, ni dans la bile, mais il en trouva quelques-uns dans le foie et dans le poumon (2). La partie de la peau sur

(1) Roser und Wunderlich, *Archiv für Physiolog. Heilkunde*, t. II, p. 587.
(2) *Opere citato*, p. 17.

laquelle la friction avait eu lieu fut desséchée et il en détacha de très-minces lamelles transversales, dans lesquelles il trouva des globules semblables. Les plus volumineux avaient $\frac{1}{250}$ (0,004) de millimètre.

Voici une observation dans laquelle j'ai vu d'une manière incontestable de semblables globules dans le torrent de la circulation à la suite de frictions mercurielles.

Expérience XXI. — Je rasai le côté droit de l'abdomen d'un lapin gris et lui fis, pendant huit jours, tous les jours une friction mercurielle d'un quart d'heure. Je trouvai des globules mercuriels bien caractérisés, épars dans le sang du cœur et de la veine porte, dans le foie, la rate et les poumons; ils avaient 0,0016 à 0,007, rarement 0,01 millimètre de diamètre. Je disséquai la peau en allant du côté gauche, où il n'y avait pas eu d'onguent appliqué, vers le côté droit. Le tissu cellulaire de celui-ci, vis-à-vis de l'endroit de la friction, présentait des globules de mercure en assez grand nombre pour qu'à un grossissement de 300 diamètres, on pût en voir jusqu'à 4 ou 5 à la fois sur le porte-objet du microscope. Dans le derme ils étaient encore plus abondants; ils étaient là épars entre les faisceaux de fibres du tissu dermatique, non contenus dans des vaisseaux.

Ayant procédé, comme je l'ai dit, de dedans en dehors, on ne peut admettre que ces globules aient été introduits là pendant la dissection. Je ne pus, quelques soins que j'y misse, constater la manière dont avait pu s'effectuer le passage de ces globules à travers la couche épidermique.

Expérience XXII.—Je fis, pendant six jours, chaque jour une friction mercurielle de 10 minutes à la face interne de la cuisse d'un chien. Je trouvai des globules de mercure épars dans le sang, le foie, la rate, les poumons, exactement comme dans le cas précédent. Il y en avait aussi dans le tissu cellulaire sous-cutané de la région où les frictions avaient eu lieu, dans le derme, et dans les ganglions inguinaux correspondants. La peau fut disséquée comme dans le cas précédent, en partant de la région externe de la cuisse, et les mêmes précautions furent prises pour préserver la préparation contre l'invasion de globules venus du dehors.

Cette expérience toutefois ne réussit pas constamment. Comme on l'a déjà vu dans la section précédente, M. Hoffmann a fait à six lapins des frictions mercurielles sans rencontrer de globules dans le sang, ni dans les poumons, ni dans les urines, ni dans les veines, ni dans les lymphatiques de la région abdominale, sur laquelle les frictions avaient été pratiquées.

Il n'en a pas rencontré davantage chez un homme auquel on avait pratiqué des frictions mercurielles plusieurs jours avant la mort. Je n'ai pas eu occasion de vérifier ce qui se passe chez l'homme, mais plusieurs fois j'ai fait de ces frictions chez des animaux sans réussir à rencontrer des globules en aucun point de l'organisme (1). La même chose est arrivée à M. Mensonides.

Ce qui précède prouve qu'à la suite des frictions mercurielles on rencontre parfois dans l'organisme des globules de mercure. Peut-on en conclure qu'ils y ont directement été transportés du dehors?

MM. Donders et Mensonides objectent à cette conclusion, que peut-être les sels mercuriels introduits ont pu être réduits par l'action désoxydante de certains composés organiques, Orfila a émis cette opinion, en s'appuyant, d'une part, sur ses expériences, d'autre part, sur des cas où le mercure aurait été retrouvé à l'état métallique dans des cadavres (2). En admettant ce dernier fait, qui ne me semble pas suffisamment démontré, on peut se demander si les individus qui le présentaient n'avaient pas fait usage de mercure métallique sous forme d'onguent. Quant aux expériences, comment Orfila a-t-il manifesté la présence du mercure? C'est par des épreuves chimiques sous l'influence desquelles la réduction a pu tout aussi bien s'opérer que sous celle des réactions vitales. Orfila ne dit d'ailleurs pas plus que M. Donders quel serait le composé qui posséderait cette action réductive, ni par quel mécanisme elle pourrait avoir lieu. Ce ne serait à coup sûr ni l'albumine, ni la fibrine, ni la graisse qui pourrait jouer ce rôle envers les sels de mercure; que serait-ce donc?

(1) Depuis que ces lignes ont été écrites, j'ai disséqué une femme morte de métro-péritonite puerpérale et traitée par les frictions mercurielles largement pratiquées. Ni le derme, ni le sang, ni les organes ne m'offrirent de globules de mercure.

(2) *Traité de toxicologie.*

Si cette action existait, on devrait rencontrer les globules mercuriels chez tous ceux, hommes ou animaux, qui font usage de préparations mercurielles quelconques. Les expériences de MM. Donders et Mensonides, et les miennes aussi, prouvent qu'on ne les trouve pas même constamment après l'application, fût-elle prolongée, de l'onguent mercuriel; cela est confirmé par celles de M. Hoffmann, qui ne les a jamais vus, et qui conclut hardiment à leur non-existence. S'ils provenaient d'une action réductive, comment expliquer le fait de l'expérience XXI, où ils étaient surtout abondants dans le derme et le tissu cellulaire de la région où les frictions avaient été pratiquées? Si cela était, ils auraient tous le même volume et non des dimensions variables, identiques à celles des globules de l'onguent employé.

Toutes ces raisons rendent, sinon certain, du moins infiniment probable que les gouttelettes mercurielles trouvées dans l'organisme y ont été directement transportées du dehors.

On a dit que ces gouttelettes ne se trouvent pas tout à fait dans les mêmes conditions que les molécules solides proprement dites, étant liquides et divisibles à l'infini en gouttelettes plus petites. Ceci n'est pas. Le mercure est liquide; mais il jouit cependant d'une force de cohésion assez considérable. Cette force, peu sensible lorsqu'il est en masse, se manifeste en raison directe de sa division, de sorte que celle-ci devient d'autant plus difficile qu'elle a déjà été poussée plus loin.

De là résultent les difficultés qu'on éprouve dans la préparation de l'onguent mercuriel, pour bien *éteindre* le mercure dans l'axonge, c'est-à-dire pour le diviser suffisamment. D'autre part, ces gouttelettes, suspendues dans un véhicule gras, albumineux ou mucilagineux, n'offrent pas beaucoup plus de tendance à se réunir qu'à se diviser davantage. Vis-à-vis de ces faits, on ne voit pas comment les globules de mercure appliqués sur la peau ou ingérés dans l'intestin, se diviseraient pour ainsi dire à l'infini pour traverser la couche épidermique et se réuniraient de nouveau aussitôt qu'ils l'auraient dépassée. On ne voit pas non plus pourquoi ils se réuniraient en globules tout aussi inégaux et de mêmes dimensions que ceux de l'onguent mercuriel.

De ces considérations, je conclus que, si l'on trouve dans l'organisme des globules de mercure identiques avec ceux de l'onguent employé pour les frictions, ils doivent avoir passé directement sous cette forme dans nos tissus. Ils peuvent et doivent, sous ce rapport, être assimilés aux molécules solides, et c'est pourquoi j'ai cru devoir comprendre et discuter ici les faits qui s'y rapportent.

Si la peau revêtue de son épiderme n'absorbe pas, sinon dans les circonstances spéciales énumérées précédemment, il n'en est pas de même lorsqu'elle en est dépouillée, lorsque le derme est mis à nu.

Tous les médecins connaissent l'action énergique et rapide des médicaments employés par la méthode endermique; tous les physiologistes savent combien est prompt l'empoisonnement lorsque l'on dépose le poison sur la plaie dénudée d'un vésicatoire. Comment se comporte donc le derme à l'égard des molécules solides très-ténues? Voici un fait qui le démontre.

Expérience XXIII. — Je rasai la partie latérale du cou d'un chien, et j'y appliquai un vésicatoire. Le derme ayant été mis à nu, je pansai la plaie tous les jours avec une pommade composée de parties égales d'onguent perpétuel et d'onguent fuligineux, composé d'axonge et de noir de fumée. Au bout de 8 jours, je le tuai par strangulation.

Je trouvai des granules de noir de fumée dans le sang du cœur et des grosses veines, dans les poumons, le foie, la rate et les ganglions cervicaux; ils étaient arrondis, granuleux et présentaient 0,081 à 0,01 de diamètre; les plus gros paraissaient évidemment composés par l'agrégation d'autres plus petits : ils étaient inattaquables par les acides et les alcalis. Ces granules ressemblaient en tout à ceux que contenait l'onguent.

Les surfaces ulcérées et érodées, dont le pouvoir absorbant est aussi bien constaté que celui des surfaces des vésicatoires, donnent de la même manière passage aux particules solides qui y sont appliquées. Voici un cas où ce passage a été observé dans un ulcère cancéreux.

Expérience XXIV. — La nommée Marie-Catherine V, âgée de 42 ans, a vu, il y a 4 ans, une petite tumeur indolente et mobile se former dans son sein droit. Il y a un an seulement, des douleurs

lancinantes s'y déclarèrent, l'accroissement, jusqu'alors lent, se fit avec rapidité et la tumeur s'ulcéra. L'ulcération s'étendait depuis le mamelon jusqu'au creux axillaire. Les six derniers jours de la vie de cette femme, elle fut pansée avec du noir animal. En même temps, elle reçut une potion contenant de l'acétate de morphine et du noir animal ; elle prit de ce dernier 15 grammes par jour.

Le sein, le tissu cellulaire, les muscles de la poitrine et de l'épaule étaient infiltrés de matière encéphaloïde.

Les ganglions lymphatiques en contenaient également. Plusieurs de ces ganglions présentaient des taches et des lignes noires, résultant de la présence de molécules charbonneuses ; les plus éloignées de l'ulcération s'en trouvaient à trois centimètres. Deux traînées noires allaient de celle-ci aux ganglions, constituées sans doute par des vaisseaux lymphatiques contenant du charbon. Il n'y avait de molécules noires, ni dans le sang, ni dans le foie, ni dans le mésentère, ni dans les ganglions mésentériques.

Dans ce cas, les particules solides avaient passé dans les ganglions lymphatiques placés tout près du lieu d'application, et pas plus loin ; la circulation générale n'en contenait pas. Quant à celles introduites dans l'intestin, elles n'avaient pas quitté sa cavité.

Dans la section suivante, on rencontrera une observation d'ulcère simple du membre inférieur, par lequel des molécules de noir animal avaient passé dans l'organisme. J'ai maintes fois eu l'occasion de constater que le noir, le bleu de Prusse et le vermillon introduits par la pratique du tatouage dans les couches superficielles du derme du membre supérieur ou de la poitrine, se retrouvent en petits amas parfaitement visibles à l'œil nu dans les ganglions lymphatiques correspondants de la région axillaire.

Le tissu cellulaire sous-cutané jouit de propriétés absorbantes assez énergiques. L'expérience suivante démontrera comment il se comporte à l'égard des molécules solides qu'on y introduit.

Expérience XXV. — Le 22 avril, je pratiquai une incision à la face interne de la cuisse d'un lapin blanc, je décollai la peau, et j'y introduisis un mélange de noir animal et de chromate de plomb en poudre. Le 23 et le 25, je renouvelai cette introduction, en ayant soin d'humecter le mélange pulvérulent de façon à en

faire une espèce de pâte molle. Le 25, je terminai par une suture à surjet qui fermait hermétiquement la plaie; celle-ci guérit en quelques jours par première intention, et la masse pulvérulente resta dans le tissu cellulaire. Le 23 mai, je pratiquai à la cuisse gauche une large incision, je décollai la peau jusqu'au pli de l'aine, et j'y introduisis une masse composée de noir animal et de chromate de plomb, humectée de façon à constituer une pâte molle; je fermai ensuite par la suture à surjet. Mais ici il n'y eut pas réunion immédiate; il se forma une ulcération entourée d'une induration lardacée qui aurait pu faire croire à une dégénérescence cancéreuse. Cependant le dégorgement s'opéra, et la cicatrisation se fit complétement; il resta seulement une fausse ankylose de l'articulation fémoro-tibiale, maintenue en demi-flexion permanente par un tissu innodulaire étendu. Ce lapin fut tué le 13 juin. Le sang du cœur et des grosses veines, celui des veines caves et iliaques, le foie, les poumons, présentaient des molécules évidentes de noir animal; la rate, les reins, le pancréas, l'intestin n'en offraient pas. Les ganglions inguinaux en présentaient des taches visibles à l'œil nu, surtout du côté droit. On y rencontrait aussi des molécules irrégulières, anguleuses, claires, ayant 0,001 à 0,01 millim. de diamètre, semblables à celles que présente le chromate de plomb. Du côté droit, où l'opération avait été pratiquée à la partie inférieure de la cuisse, son siége était réuni à la région inguinale par une traînée noire longeant la veine saphène et constituée peut-être par un vaisseau lymphatique.

A gauche, la masse pulvérulente était éparse dans le tissu innodulaire; des deux côtés il y avait de petites traînées qui s'étendaient entre les muscles.

Cette observation montre clairement que les molécules solides mises en contact avec le tissu cellulaire sous-cutané, peuvent être transportées dans le torrent de la circulation.

Il résulte des faits que je viens d'exposer que ce transport a lieu lorsque des molécules solides sont mises en contact avec le derme dénudé, avec des surfaces ulcérées et avec le tissu cellulaire sous-cutané.

Le chapitre précédent se résume par les propositions suivantes:

1° Les molécules solides et les globules de mercure déposés à la surface de l'épiderme ne passent pas dans le torrent de la circulation;

2° Les globules de mercure peuvent y passer, lorsqu'ils font partie d'un corps qui est appliqué par le procédé des frictions;

3° Le passage des molécules solides ne paraît pas avoir lieu dans les mêmes conditions;

4° Ce passage a lieu lorsqu'on les dépose à la surface du derme dénudé ou ulcéré, ou dans ses aréoles;

5° Il a encore lieu lorsqu'on les dépose dans le tissu cellulaire sous-cutané.

CHAPITRE IV.

PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES INTRODUITES DANS LES CAVITÉS SÉREUSES.

Les membranes séreuses absorbent avec une grande activité les liquides déposés à leur intérieur. Tous les physiologistes savent avec quelle rapidité disparaissent l'eau et le lait injectés dans la cavité péritonéale d'un chien ou d'un cheval. Tous les médecins ont pu observer la disparition, parfois très-rapide, d'épanchements séreux dans les plèvres, dans le péritoine, dans les synoviales articulaires. Il est donc intéressant de voir comment ces membranes se comportent à l'égard des particules solides introduites dans leurs cavités, et je suis surpris qu'aucun observateur n'en ait encore fait le sujet de ses recherches.

Les miennes ont été faites sur le péritoine et la plèvre; les deux observations suivantes en feront apprécier les résultats.

Expérience XXVI. — Je fis aux parois abdominales d'un lapin une incision d'environ deux centimètres de longueur, pénétrant dans le péritoine. Par cette incision, j'introduisis dans la cavité péritonéale un bout de sonde en gomme élastique, et par cette sonde je pratiquai une injection d'un liquide composé de noir

animal et de noir de fumée délayés dans de l'eau et de l'encre. Cela fait, je retirai la sonde et je fermai l'incision par quelques points de suture; quatre jours après l'opération, le lapin mourut. Les tissus environnant l'incision étaient durs, de consistance lardacée, infiltrés de lymphe plastique, renfermant des globules inflammatoires muriformes et des globules pyoïdes (cytoïdes de Henle). Il y avait une péritonite bien caractérisée; des fausses membranes tapissaient les parois abdominales, le diaphragme, le cœur, l'intestin grêle et la face convexe du foie; les circonvolutions intestinales étaient collées ensemble par des produits d'exsudation.

A la surface des divers organes se trouvaient éparses des taches noires qui y paraissaient incrustées. En enlevant la tache pseudo-membraneuse, on s'apercevait que les molécules qui formaient ces taches étaient placées entre cette couche et la surface de la membrane séreuse, qui était dépourvue de son épithélium. Le grattage les enlevait pour la plupart; cependant quelques points noirs y résistaient, et par le microscope, je constatai qu'ils étaient formés par des molécules noires infiltrées entre les faisceaux de tissu cellulaire qui constituent le derme de la séreuse. Les ganglions mésentériques ayant été bien lavés et isolés de la séreuse qui les recouvre, je reconnus qu'ils renfermaient dans leur intérieur des molécules noires arrondies semblables à celles du noir animal et du noir de fumée, comme elles inattaquables par les réactifs et mesurant 0,002 à 0,007 millimètres de diamètre. Les ganglions inguinaux renfermaient les mêmes granules. Le sang du cœur renfermait des granules assez nombreux de 0,0035 millimètres et au-dessous : ils étaient tellement nombreux que, par places, ils formaient de petits amas de 8 à 10 granules. Les poumons en contenaient aussi qui devinrent plus évidents par la dessiccation. Le foie, la rate, les reins, les ganglions bronchiques et axillaires n'en présentaient pas de traces appréciables.

Cette expérience met hors de tout doute le passage dans le système vasculaire des substances pulvérulentes introduites dans la cavité péritonéale, puisque leurs molécules ont été retrouvées dans le sang qui circulait dans le cœur et les gros vaisseaux.

Expérience XXVII. — Je pratiquai à un lapin une incision

d'un centimètre de longueur, dans la direction et vis-à-vis du 5me espace intercostal du côté droit; je coupai les tissus couche par couche, et je parvins à ouvrir la plèvre pariétale sans intéresser le poumon. J'introduisis dans la cavité un bout de sonde en gomme élastique, et j'y injectai un mélange de noir animal et d'amidon délayés dans de l'eau tiède. Je retirai la sonde; les mouvements respiratoires expulsèrent quelques bulles d'air qui avaient passé avec le liquide, puis je fermai la plaie par la suture.

Cette opération fut pratiquée vers onze heures du matin; l'animal mourut le lendemain à six heures du matin, et fut autopsié dans l'après-midi. J'ouvris en premier lieu l'abdomen, et j'examinai le foie et la rate : ces organes contenaient quelques granules noirs et quelques globules d'amidon, qui, par l'action de la liqueur iodée, prirent la coloration violette caractéristique. J'ouvris ensuite le côté gauche du thorax sans intéresser le côté droit, en coupant toutes les côtes de ce côté et relevant la pièce vers l'autre. Je pris un morceau du poumon gauche et j'y trouvai fort peu de granules noirs, mais en revanche des globules d'amidon assez nombreux, ayant 0,0035 à 0,018 millimètres de diamètre, très-faciles à reconnaître par la liqueur iodée. J'enlevai le cœur, en ayant soin de ne pas intéresser la plèvre gauche, dans laquelle on voyait par transparence la matière injectée qui tapissait ses parois. Je retrouvai dans les caillots qui remplissaient les cavités du cœur et les gros vaisseaux, les mêmes granules et les mêmes globules.

Le passage des molécules solides dans le torrent de la circulation était ainsi suffisamment constaté, sans que j'eusse à redouter de chances d'erreur, la cavité pleurale où l'injection avait eu lieu étant restée intacte.

J'ouvris alors celle-ci, et je constatai que le poumon n'avait éprouvé aucune lésion. Le liquide avait été complétement absorbé; la matière solide tapissait la membrane séreuse, de la surface de laquelle elle se laissait enlever par le grattage. Cette matière ayant été enlevée, des fragments de la plèvre furent soumis au microscope : ils étaient dépourvus d'épithélium, et présentaient par places des granules noirs infiltrés entre les mailles de leur tissu.

Ces granules avaient 0,006 à 0,024 millimètres de diamètre; quelques-uns étaient rangés en séries et évidemment contenus dans des cavités vasculaires. Ces vaisseaux, qui m'ont paru appartenir aux lymphatiques, avaient 0,018 à 0,06 millimètre de diamètre et présentaient des ramifications peu nombreuses et fort distantes les unes des autres.

Les ganglions sous-sternaux et bronchiques offraient à leur intérieur de petits amas de particules noires, et quelques globules d'amidon; les ganglions mésentériques et inguinaux n'en présentaient pas.

Cette expérience prouve que des particules solides introduites dans la plèvre passent avec facilité dans le torrent de la circulation, au point que 18 heures seulement après l'introduction, on les retrouve en quantité notable dans le sang et dans les organes.

Des faits renfermés dans ce chapitre, je conclus que les particules solides introduites dans les cavités séreuses, passent à travers le tissu des membranes qui les revêtent dans le torrent de la circulation.

CHAPITRE V.

PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES INTRODUITES DANS LES VOIES AÉRIENNES.

Les voies aériennes constituent incontestablement la partie de l'économie animale dans laquelle l'absorption s'exécute avec le plus d'activité.

On sait avec quelle rapidité les substances volatiles inspirées vont agir sur le cerveau (chloroforme, amylène, acide carbonique). Les liquides injectés dans les vésicules pulmonaires disparaissent instantanément, et s'ils contiennent de l'iodure ou du ferro-cyanure de potassium, l'urine en fournit les réactions, attestant la réalité de leur passage dans la circulation. J'ai fait des expériences sur la manière dont se comportent les particules

solides introduites par la même voie, et ces expériences m'ont conduit à cette conclusion, que, là aussi, des particules suffisamment ténues pénètrent dans les tissus et passent dans le torrent de la circulation. Plusieurs de ces expériences seront mieux placées dans la troisième section; ici je me bornerai à en relater trois.

Expérience XXVIII. — Je pratiquai à un lapin la trachéotomie, et j'injectai dans la trachée un mélange de charbon et d'amidon délayés dans de l'eau. Ce lapin mourut au bout de 5 heures. Je trouvai des molécules de charbon et des globules d'amidon dans le sang du cœur et des grosses veines, dans le foie et dans la rate.

Expérience XXIX. — J'injectai par les narines d'un lapin de l'eau tenant en suspension de la poudre d'amidon. Cet animal fut pris de suffocation, de mouvements convulsifs, et expira au bout d'une demi-heure. Lui ayant ouvert la poitrine avec précaution et en ayant extrait le cœur, je trouvai dans le sang du ventricule gauche des globules d'amidon bien distincts, mesurant 0,0035 à 0,02 millimètres de diamètre. Dans le foie et dans le mésentère il n'y en avait pas.

Expérience XXX. — Je pratiquai la trachéotomie à un chien, et j'injectai par la plaie de l'eau tenant en suspension de la poudre d'amidon. Au bout de trois quarts d'heure je le tuai par strangulation. Je trouvai des globules d'amidon de 0,01 à 0,024 millimètres, toutefois en fort petite quantité, dans le sang du cœur, des veines pulmonaires, des veines caves, dans le foie et dans les ganglions bronchiques. L'intestin grêle était fortement contracté, au point d'être par places complétement vidé de son contenu; ses villosités étaient aussi contractées, offrant des plis transversaux. Par places, surtout vers leur sommet, elles présentaient des endroits où l'épithélium manquait; on y voyait une couche de noyaux bien distincts, non continue, puis le réseau vasculaire sanguin. Une de ces villosités, écrasée sur le porte-objet, présenta à son sommet les fibres musculaires lisses disjointes et séparées formant une espèce de faisceau.

Il résulte de ces expériences que les particules solides introduites dans les vésicules pulmonaires passent dans les tissus de l'écono-

mie et dans le torrent de la circulation. On voit que dans un cas ce passage n'a pas exigé trois quarts d'heure, et que dans un autre il s'est effectué en moins d'une demi-heure. Cette rapidité est en rapport avec l'activité que présente l'absorption dans ces organes.

CHAPITRE VI.

FAITS PATHOLOGIQUES PROUVANT LA PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES DANS L'ORGANISME. — CONCLUSIONS DE CETTE PARTIE.

On ne doit pas s'attendre à trouver ici une discussion approfondie et une énumération complète des cas dans lesquels on pourrait supposer que la pénétration des particules solides au sein de l'organisme a ou n'a pas lieu. Je n'ai réellement à m'occuper que de ceux qui concourent à démontrer cette pénétration, constituant en quelque sorte la confirmation donnée par la nature des expériences rapportées précédemment.

Est-ce que dans l'infection purulente il y a passage de globules de pus ou d'autres molécules solides à travers nos tissus? Cela devient de jour en jour moins probable. Mais il est un cas dans lequel la supposition d'un semblable phénomène devient plausible. Un individu contracte un chancre; le ganglion le plus voisin se tuméfie, s'abcède et il s'y produit, non du pus ordinaire tel que celui d'un abcès simple, d'un ganglion enflammé sympathiquement, mais un pus virulent, spécifique, absolument comme si le chancre avait été inoculé dans le ganglion. On voit même, dans quelques cas exceptionnels, ce chancre sous-cutané se produire le long du trajet du vaisseau lymphatique, partant de l'ulcère primitif. Si c'était le produit de l'absorption d'un liquide, celui-ci irait se répandre partout, il infecterait toute l'économie; or, c'est ce qui n'a jamais lieu; ces chancres ganglionnaires, si bien décrits par MM. Ricord et Thiry, siégent constamment dans le ganglion ou dans le lymphatique le plus rapproché du siége de la maladie. On

dirait donc que ce sont des molécules solides, des globules qui ont été absorbés et qui séjournent, qui restent en quelque sorte accrochés dans les ganglions ou même dans les vaisseaux absorbants. Nous verrons bientôt que cela a lieu réellement pour les molécules solides introduites artificiellement dans nos expériences.

Sous l'influence de causes diverses, généralement d'une inflammation chronique, on voit se développer dans l'économie animale des pigments pathologiques. Ces pigments sont assez fréquents dans l'estomac et l'intestin à la suite des phlegmasies de ces parties. Or, dans ces cas les ganglions mésentériques correspondants contiennent les mêmes molécules pigmentaires, qu'on ne rencontre pas ailleurs. Faut-il admettre la formation spontanée et libre de ces produits dans les ganglions, c'est-à-dire pour ceux-ci une espèce de *consensus* avec les parties malades, les portant ou les poussant à l'irritation et par suite à la formation de tel produit identique à ceux de la partie correspondante? C'est là une hypothèse que rien ne justifie. On ne voit pas pourquoi cette tendance n'envahirait pas aussi bien tous les autres organes, mais resterait bornée aux plus rapprochés du foyer du mal. Au contraire, en admettant le passage des particules solides, tout s'explique très-bien, comme je l'exposerai *ex professo* dans la section suivante.

Parmi les substances qui pénètrent dans l'organisme, je dois signaler les molécules noires éparses dans les poumons, charbon pour certains auteurs, molécules pigmentaires pour d'autres. Eh bien, ces molécules existent aussi et en nombre énorme dans les ganglions bronchiques qui présentent une coloration d'un noir de jais : trois ou quatre fois j'ai même vu une traînée noire allant du poumon au ganglion et indiquant le trajet du vaisseau lymphatique. On ne peut admettre ici une formation directe; la présence de ce dépôt exclusivement dans les ganglions bronchiques ne se comprendrait pas de cette façon, et sa présence dans les vaisseaux lymphatiques intermédiaires se comprendrait encore moins.

Un autre fait pathologique où la pénétration de particules solides dans nos tissus est évidente, est la présence des entozoaires et des entophytes au sein des organes. On sait aujourd'hui que

les échinocoques, les cœnures, les cysticerques, ne sont que le premier degré, le degré embryonnaire de formation des cestoïdes. L'expérience par laquelle on produit ceux-ci dans l'intestin des animaux auxquels on fait avaler les premiers est devenue en quelque sorte banale et a été répétée de toutes les façons. Mais l'expérience inverse réussit aussi : c'est-à-dire qu'en faisant avaler des proglottides de cestoïdes à des animaux, on produit chez eux des vers vésiculaires. On a, par exemple, produit le tournis chez des moutons auxquels on avait fait avaler des proglottides de *Tænia cœnurus*. Il faut donc que les œufs de cet animal, qui sont arrondis et inermes, passent dans les tissus de l'économie; et à coup sûr personne ne supposera que ces œufs puissent être dissous ou divisés pour arriver là, car leur division ou leur dissolution, ce serait leur mort. Pour expliquer ce fait, on a dit que ces œufs germaient dans l'intestin et y produisaient des embryons armés de crochets qui se frayaient une voie dans les vaisseaux. Ceci n'est qu'une hypothèse, personne n'ayant vu cette germination. Voici, du reste, un cas qui fournit un exemple frappant de ce passage et dans lequel on ne peut pas invoquer la production préalable d'un embryon armé.

Expérience XXXI. — Très-souvent on rencontre dans le foie et l'intestin des lapins et surtout dans le cœcum, des corpuscules de forme ovoïde, à double contour et à noyau granuleux. Ces corpuscules ont été indiqués par M. Mensonides (1) et par M. Kuchenmeister (2); ce sont, à n'en pas douter, des œufs d'entozoaires, quoiqu'à ma connaissance, l'espèce à laquelle ils appartiennent n'ait pas encore été positivement déterminée. Ils ont 0,024 à 0,036 millim. de longueur sur 0,0162 à 0,018 de largeur; leurs parois ont 0,0018 à 0,0015 d'épaisseur : leur noyau à 0,019 à 0,0234, et les granules qu'il contient ont 0,002 à 0,001 millim. Chez un lapin, la surface du foie semblait entièrement couverte de noyaux blancs; par la dissection, je trouvai que ces noyaux

(1) *Op. cit.*, p. 18.

(2) *Beiträge zur Helminthologie, mit besonderer Rücksicht auf pathologische Anatomie;* dans *Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie;* Berlin, 1850, t. IV, p. 83.

n'étaient que les extrémités de canaux biliaires fortement dilatés, ayant un centimètre à 1/4 de millim. de diamètre. Les parois de ces canaux étaient en même temps épaissies, et ils étaient remplis des corps décrits précédemment. Cette dilatation est un phénomène fréquent chez le lapin, mais en général elle est partielle et limitée, tandis qu'ici tout le système biliaire y participait. Jusqu'ici on ne voit rien qui se rapporte à mon sujet; mais voici pourquoi je place ici cette observation. Trois ganglions lymphatiques appartenant au gros intestin offraient le triple au moins de leur volume normal; ils étaient durs; et à leur intérieur se trouvaient plusieurs des corps en question. Dans le poumon gauche, il y avait un noyau dur qui en renfermait également. Dans le sang, je n'en trouvai pas. Le gros intestin en contenait beaucoup; par places, ils semblaient s'enfoncer dans le tissu de la muqueuse, et le lavage ne les enlevait pas. Il est donc évident que ces corpuscules volumineux avaient pénétré dans les tissus, puisqu'ils se retrouvaient dans les ganglions lymphatiques et dans le tissu pulmonaire.

On rencontre assez souvent dans le sang des chiens des filaires, décrits en premier lieu par MM. Gruby et Delafond (1). On pourrait supposer à la rigueur que ces vers se sont frayé un passage jusque dans les vaisseaux, mais cette supposition ne me semble pas pouvoir être soutenue à l'égard du ver décrit par M. Bilharz dans le sang de l'homme et appelé par lui *Distomum hæmatobium* (2). Elle ne peut pas l'être surtout en présence de ce fait observé par M. Bilharz, que dans la dyssenterie qu'il a observée au Caire, les œufs de ce distome se trouvent à la fois dans la cavité de l'intestin, dans le tissu cellulaire sous-muqueux de cet organe, dans l'épaisseur même de la muqueuse, et jusque dans le tissu cellulaire sous-muqueux de la vessie. Un fait qui présuppose aussi de toute nécessité le passage des particules solides à travers les tissus de l'économie animale, est celui de la présence au sein de ces tissus

(1) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*; 1843, t. XVI, p. 325.

(2) *Ein Beitrag zur Helminthographia humana*; dans Von Siebold und Kölliker, *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*; 1853, t. III, pp. 53 et 72.

et dans le sang de végétaux monocellulaires et de spores d'autres cryptogames. Il se développe actuellement en Lombardie, en Espagne et dans le midi de la France, une maladie du ver à soie qui produit de grands ravages. Cette maladie a fait le sujet des investigations de M. Lebert, qui a trouvé dans les organes et dans le sang des chenilles et des papillons malades, une algue monocellulaire, dont les cellules ont 0,004 à 0,005 millim. de longueur, rarement 0,006, sur 0,002 à 0,0025 millim. de largeur, rarement 0,003 (1). Évidemment ces cellules ont dû pénétrer à travers les tissus de ces animaux pour arriver là, de l'atmosphère où leurs germes sont répandus.

La muscardine, autre maladie du ver à soie, est constituée par un champignon, *Botrytis Bassiana,* dont les spores pénètrent tout d'abord dans les vaisseaux et les tissus de la chenille, et s'y développent (2). MM. Cohn (3) et Lebert (4) ont étudié une maladie de la mouche domestique, déterminée par un entophyte, *Empusa muscæ* Cohn, *Myiophyton Cohnii* Lebert. Au début de la maladie, qu'on peut inoculer au moyen des spores de ce végétal, le sang est blanchâtre et laiteux, et contient beaucoup de petits granules de 0,001 à 0,002 millimètres de diamètre. Ces granules passent par degrés insensibles à des cellules rondes ou ovoïdes, mesurant 0,03 à 0,04 millimètres qui, à leur tour, par leur allongement, produisent un mycélium. C'est seulement après la mort de l'animal que celui-ci se fait jour au dehors et l'enveloppe en quelque sorte de ses filaments. On trouve parfois les mêmes granules et les mêmes cellules dans le suc intestinal. Les petits granules sont donc les germes, le point de départ primitif du *Myiophyton,* et ces germes se trouvent dans le sang antérieurement à

(1) Ch. Robin, *Histoire naturelle des végétaux parasites;* Paris, 1853.

(2) *Einiges über die in neuerer Zeit beobachtete Entartung des Insektes der Seide;* dans *Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie;* Berlin, 1857, t. XII, p. 144.

(3) *Empusa muscae und die Krankheit der stubenfliegen,* dans *Denkschriften des kaiserlichen Academie der Wissenschaften;* Vienne, 1855.

(4) *Von der Pilzkrankheit der Fliegen, erzeugt durch Myiophyton Cohnii,* dans *Virchows Archiv;* 1857, p. 76.

tout autre phénomène, à une époque où la mouche ne présente encore aucun symptôme de maladie. Or, de deux choses l'une : ou bien ils s'y développent spontanément, ou bien ils y viennent du dehors et passent à travers les tissus de la mouche. Dans la première supposition, nous assisterions à un fait de génération spontanée qui se reproduirait tous les jours sous nos yeux. M. Cohn est disposé à l'admettre; mais je crois que cette idée trouvera peu d'adhérents. Repoussant la génération spontanée, il faut bien admettre que les granules sont venus du dehors en traversant les tissus. Il est même probable que c'est de l'intestin qu'ils viennent, car on y en rencontre parfois, tandis qu'on n'en a jamais vu dans les trachées. Ici au moins on ne peut pas, comme pour les œufs de ténias, supposer que ce sont des embryons armés et actifs qui se frayent un passage avec effort.

Je citerai encore ici les *psorospermies* de Müller, ces singuliers végétaux monocellulaires qu'on rencontre enkystés sous la peau et sur la vessie natatoire des poissons. On ne peut pas non plus se dispenser d'admettre que leurs germes, pour arriver là, ont dû passer à travers les tissus dans le torrent de la circulation.

Ces faits, qui sont les plus saillants de leur catégorie, nous montrent la pathologie d'accord avec les expériences physiologiques pour prouver le passage dans le sang et à travers les tissus de l'économie, de particules solides insolubles.

Arrivé au bout de cette deuxième section de mon travail, je crois devoir en résumer brièvement le contenu en quelques mots, qui lui serviront de conclusion.

Tous les faits s'accordent à établir que les particules solides peuvent pénétrer à travers les tissus de l'économie animale. Cette pénétration peut avoir lieu, quels que soient la surface, le tissu ou l'endroit sur lesquels ces particules sont déposées. Elle n'est pourtant pas, comme l'absorption des liquides, un fait constant, inhérent à l'organisme; c'est un fait qui peut ne pas se produire, et qui, lorsqu'il existe, doit sa production à des circonstances particulières, favorables, dont la détermination aura lieu dans la section suivante.

TROISIÈME PARTIE.

Mécanisme de la pénétration des particules solides à travers les tissus de l'économie.

CHAPITRE I[er].

GÉNÉRALITÉS. — DOCTRINE DES BOUCHES ABSORBANTES. — DOCTRINE DE LA DILACÉRATION.

Le fait de la pénétration des particules solides à travers les tissus de l'économie animale et dans le torrent de la circulation, a été prouvé d'une manière incontestable dans la section précédente. Il s'agit dans celle-ci de déterminer le mécanisme selon lequel il s'effectue. De cette détermination découleront, d'une part, l'explication de tous les phénomènes qu'on voit surgir dans les expériences, et d'autre part, le véritable rapport de ce fait avec celui de l'absorption.

Je ne suis pas le premier qui cherche la détermination de ce mécanisme : avant d'y procéder, il convient donc d'examiner et de discuter les explications qui ont été proposées avant moi. Ces explications peuvent, comme on l'a vu dans la partie historique de mon travail, se ramener à quatre doctrines différentes. Ce sont les doctrines des bouches absorbantes, de la dilacération, de la pénétration et de la porosité.

Dans ce qui suivra, je les définirai, je les exposerai, et j'exa-

minerai jusqu'à quel point elles s'accordent avec les faits et satisfont l'esprit.

Nous avons vu que tous les anciens, à peu d'exceptions près, croyaient les parois des vaisseaux absorbants, tant veineux que lymphatiques, percées d'orifices béants par lesquels avait lieu l'absorption. Les molécules solides pouvaient passer par ces orifices pour entrer dans le système vasculaire, et aussi pour en sortir, pourvu que leur diamètre ne dépassât pas celui des orifices. Pour eux, le passage de ces molécules avait donc lieu par le même mécanisme que celui des liquides, c'était une véritable absorption. M. Magendie expliquait encore de cette façon l'absorption du chyle, qu'il croyait formé de toutes pièces dans l'intestin, avec ses globules, et qu'il croyait ainsi soumis à l'absorption. L'observation a fait justice des orifices béants des vaisseaux absorbants, et en même temps elle nous a appris ce qui avait occasionné les illusions sur lesquelles on s'était basé pour les admettre. Pendant la vie et immédiatement après la mort, les villosités se contractent en formant des plis, comme MM. Lacauchie, Gruby, et Delafond l'ont constaté les premiers. Souvent alors on voit au sommet de la villosité une rentrée, une plicature que l'on pourrait prendre pour un orifice. Quelquefois ce sommet est dépourvu d'épithélium; autre cause d'erreur et d'illusion. Enfin, Lacauchie, et peut-être Magendie, ont pris pour des orifices les bases des cellules d'épithélium qui, vues de champ à la surface des villosités, ressemblent assez bien à des pores, et ne sont pas sans analogie avec les rayons de gâteaux des abeilles. Je ne parle que des villosités, et non des autres parties des corps, parce que c'est toujours là, et non ailleurs, qu'on a cherché et cru trouver les prétendus orifices. Tout ce que je puis en dire, c'est que le pouvoir des préjugés, de l'idée préconçue, doit être bien grand, pour avoir fait admettre pendant si longtemps, comme fait avéré, un résultat de la plus grossière erreur.

On se demande comment il est possible qu'en examinant des villosités en grand nombre et sans idée arrêtée, on puisse y voir des orifices; et on comprend qu'un observateur aussi exact et aussi impartial que Leeuwenhoeck devait les nier. L'étude que nous

avons faite du phénomène du passage des particules solides dans le torrent de la circulation, n'est d'ailleurs nullement favorable à cette doctrine. Si elle était vraie, le passage devrait être constant, aussi constant que l'absorption des liquides : or nous avons vu que souvent il n'a pas lieu. La doctrine des bouches absorbantes, du reste repoussée par tout le monde aujourd'hui, ne doit pas nous arrêter davantage; l'observation la plus simple suffit pour en faire justice.

M. Oesterlen, après avoir constaté par des expériences positives le passage des molécules de charbon de bois et de bleu de Prusse à travers les tissus de l'économie, se demanda si ce passage n'avait pas lieu à la faveur de déchirures de l'épithélium et des membranes?

Il posa ainsi la doctrine de la dilacération; d'après celle-ci, les corpuscules qui pénètrent dans nos tissus auraient des formes anguleuses et pointues, et pressés contre les surfaces avec lesquelles on les met en contact, ils les perforeraient, les déchireraient et s'y ouvriraient une voie par la violence. Cette idée fut d'abord développée par M. Henle dans le passage suivant (1):

« L'anatomie de texture nous a fait connaître la véritable
» structure des parois vasculaires, et a relégué dans le domaine
» des mythes, les orifices béants des vaisseaux lymphatiques,
» ainsi que les pores absorbants et exhalants des capillaires. On
» devait en conclure, et cette conséquence paraissait logique et
» inattaquable, que les parois des vaisseaux ne pouvaient être
» traversées que par des liquides, et que des substances en état
» de dissolution pouvaient seules parvenir dans leurs cavités. Ce-
» pendant à côté de cet axiome, on ne pouvait se dissimuler un
» fait qui le contredisait et qui menaçait de le réduire à néant:
» c'est le passage des corps gras à l'état de très-grande division de
» cavité intestinale dans les vaisseaux sanguins et lymphatiques
» des villosités. Il était difficile d'admettre que les particules mi-
» croscopiques que l'on rencontrait à l'intérieur de ceux-ci, s'étaient

(1) *Handbuch der rationellen Pathologie*, t. II, première partie; Brunswick, 1847, p. 145.

» dissoutes ou saponifiées justement pour traverser leurs mem-
» branes, puis s'étaient immédiatement précipitées pour reconsti-
» tuer des granules. Force fut donc de concéder aux pores invisi-
» bles la perméabilité pour des molécules sans doute fort petites,
» mais cependant encore visibles. Une autre catégorie de corps
» qui paraissent pouvoir pénétrer dans les vaisseaux sanguins par
» toutes les régions de l'organisme, sont les entozoaires. Il en
» est sans doute qui sont pourvus d'organes de préhension et de
» perforation, mais il y en a aussi qui en sont dépourvus : tels
» sont les filaires, et peut-être même les infusoires mous et pro-
» téiformes (1). En dernier lieu, les expériences de M. Oesterlen
» ont démontré que le mercure métallique pénétrait dans les vais-
» seaux sanguins, tant par les frictions pratiquées sur la peau à
» l'aide de l'onguent mercuriel, que par l'ingestion de ce même
» onguent dans l'intestin. Le même auteur a vu du charbon pul-
» vérisé introduit dans l'intestin y passer sans aucune lésion ou
» déchirure apparente. Les globules de mercure trouvés dans
» le sang, avaient 0,001 à 0,005 lignes (0,002 à 0,01 millimètres).
» Les particules de charbon avaient en général, 0,003 à 0,005
» lignes (0,006 à 0,01 millimètres). Quelques-unes atteignaient
» même 0,025 lignes (0,05 millimètres) et au delà. Sans doute, il
» y a dans ces phénomènes des circonstances qui permettent de
» les concilier avec nos idées sur la structure anatomique des
» membranes vasculaires. Des substances fluides, comme les
» graisses et le mercure, peuvent subir dans des liquides qui ne les
» dissolvent pas, une division toujours de plus en plus grande, de
» façon à n'être même plus appréciables au moyen du microscope;
» peut-être les globules les plus petits que nous pouvons aperce-
» voir ne sont-ils que le résultat de la réunion de globules encore
» plus petits et invisibles. Les organismes parasitaires pourraient
» posséder un appareil caché de mastication, ou bien un liquide
» dissolvant qui leur permettrait de traverser les parois vascu-
» laires. Quant aux particules solides, peut-être les contractions

(1) Henle u. Pfeuffer, *Zeitschrift für rationelle Medicin*, t. III; Heidelberg, 1846, p. 155.

» du tube digestif les font-elles pénétrer dans les veines, par déchi-
» rures des parois de l'intestin, et cela d'autant plus facilement
» qu'elles ont des angles plus aigus et des bords plus tranchants. Qui
» oserait soutenir que des déchirures ayant, par exemple, l'étendue
» de l'orifice d'une glande de Lieberkuhn, situées n'importe où
» dans l'intestin, ne pourraient pas échapper à ses yeux? Cepen-
» dant ces expériences sont bien faites pour appeler de nouvelles
» recherches sur ce point. Elles démontrent en tout cas que des
» corps étrangers, même à l'état insoluble, pénètrent plus facile-
» ment dans la masse du sang qu'on ne l'a cru jusqu'à présent;
» elles constituent la réfutation de cette idée, que tout élément
» microscopique que l'on rencontre dans le sang sans déchirure
» appréciable qui aurait pu lui donner passage, devait y avoir été
» engendré de toutes pièces. »

Bérard et M. Mialhe admettent aussi que, si des molécules de charbon de bois peuvent pénétrer dans nos tissus, fait qu'ils ne sont jamais parvenus à constater, c'est que ces molécules se frayent mécaniquement un passage à travers la substance molle des villosités.

Les expériences et les faits rapportés dans la section précédente, constituent la meilleure réfutation de cette doctrine. En effet, nous y avons vu pénétrer, à travers les tissus de l'économie, non pas la plupart du temps des particules anguleuses et acérées, mais des particules parfaitement arrondies, dépourvues d'inégalités, telles que les molécules du noir animal, du noir de fumée, les globules d'amidon, les globules du sang. Personne ne croira sans doute que ces particules soient capables de produire des déchirures; aussi les partisans de la doctrine de la dilacération ont-ils laissé de côté ou même nié positivement ces faits. Il y a plus: c'est que les molécules arrondies du noir de fumée et du noir animal semblent pénétrer plus facilement et en plus grande quantité que les molécules anguleuses du charbon de bois; c'est avec elles, comme on le verra plus loin, qu'on obtient les résultats les plus beaux, les plus probants.

Voici une expérience où l'on verra que les molécules anguleuses n'ont ici aucun privilége relativement aux autres.

Expérience XXXII. — Un jeune lapin fut nourri pendant 25 jours avec du bleu de Prusse, du noir animal et du charbon de bois pulvérisé, mêlés à des pommes de terre bouillies. A l'autopsie, je trouvai que les ganglions mésentériques avaient leur coloration normale, mais contenaient quelques granules noirs épars; dans le mésentère, on en apercevait également. Ces granules étaient la plupart arrondis, et avaient 0,002 à 0,01 millimètres de diamètre, comme ceux du noir animal.

Quelques-uns semblaient par leur reflet bleuâtre appartenir au bleu de Prusse; ils étaient plus irréguliers, mais sans présenter d'angles bien prononcés. Enfin, les molécules anguleuses existaient aussi, mais en nombre fort restreint. Dans le foie et les poumons, je trouvai la même chose. Le sang des cavités du cœur contenait des molécules rondes, et pas du tout de molécules anguleuses.

On voit dans cette observation que les molécules qui seules auraient dû pénétrer d'après la doctrine de la dilacération, étaient précisément celles qui avaient le moins, qui n'avaient presque pas pénétré.

Leurs angles paraîtraient plutôt avoir constitué un obstacle qu'un auxiliaire utile à leur pénétration. Cette doctrine est d'ailleurs de nulle valeur pour expliquer la pénétration des spores du *Myiophyton,* du *Botrytis bassiana,* et des autres végétaux microscopiques.

Nous verrons plus loin que cette doctrine de la dilacération, née de l'impossibilité d'expliquer les résultats de l'observation, se trouve en opposition directe avec celle-ci, qui seule est capable de donner la clef du phénomène.

CHAPITRE II.

DOCTRINE DE LA POROSITÉ.

La porosité constitue une des propriétés générales de la matière; son existence est, en quelque sorte, un axiome de physique. On la prouve par ses conséquences, par des faits qui ne pourraient pas exister si les atomes se touchaient immédiatement.

Tels sont les phénomènes de dilatation et de condensation, et ceux de transsudation des liquides, qu'on peut produire à travers tous les corps, quelle que soit leur densité, pourvu que leur épaisseur soit assez exiguë.

Toutefois, personne n'était jamais parvenu à voir ces pores, lorsque M. Keber annonça qu'il les avait découverts au moyen du microscope. Pour les apercevoir, il faut se procurer des corps que l'on examine des tranches excessivement minces; on obtient celles-ci en grattant très-légèrement l'objet à examiner au moyen du scalpel, et étendant sur le porte-objet les rognures très-fines que l'on a détachées.

Lorsqu'il s'agit de corps solides secs, on aperçoit de suite les pores en regardant ces rognures à un grossissement de 200 fois, mais pour les corps humides, par conséquent pour les produits organiques frais, on n'y parvient pas aussi facilement. Au premier abord, on n'aperçoit rien qui y ressemble; on doit ne pas recouvrir les petits fragments d'une plaque de verre, et laisser l'évaporation s'accomplir sur le porte-objet : à mesure qu'elle a lieu, on voit apparaître de petits points clairs, arrondis ou ovoïdes, qui sont les pores des tissus. On ne peut pas recouvrir d'une plaque de verre, d'une part, parce qu'elle empêcherait l'évaporation, d'autre part, parce qu'en comprimant l'objet, elle déformerait les pores, rapprocherait leurs bords, et les rendrait invisibles (1).

(1) F. Keber, *Mikroskopische Untersuchungen über die Porosität der Körper;* Königsberg, 1854, p. 15.

Les pores que l'on trouve ainsi dans les tissus ont de $^1/_{800}$ à $^1/_{2000}$ de ligne d'étendue (0,0024 à 0,001 millimètre).

M. Keber les a observés dans l'écaille et la cuticule de l'œuf, dans la peau et les muqueuses, dans les cellules même des épidermes et épithéliums, qui présentent de petites ouvertures de $^1/_{1200}$ à $^1/_{1600}$ de ligne (0,00166 à 0,0012 millimètre). Il les a constatés dans les parois des vaisseaux capillaires des lymphatiques, dans les cellules du foie.

L'existence de ces pores sert à M. Keber pour expliquer une foule de phénomènes. C'est par eux que passent toutes les substances soumises à l'absorption, ainsi que tous les produits de sécrétion; ils rendent donc compte du continuel échange qui s'opère entre l'intérieur de l'organisme et le monde extérieur. C'est par leur présence qu'il prétend aussi expliquer la pénétration des granules de graisse, celle des globules de mercure, celle des molécules solides, et enfin l'exhalation du sang avec ses globules.

L'absorption des liquides et la pénétration des particules insolubles et solides ont donc lieu par la même voie et selon un mécanisme analogue; une même disposition organique rend compte à la fois des deux phénomènes. Mais les molécules solides ont souvent 0,01, parfois même 0,02 millim. de diamètre; les globules du sang ont 0,006 à 0,0075; comment donc peuvent-ils passer à travers des pores qui ont généralement entre 0,001 et 0,002, qui n'atteignent même jamais 0,003? Pour résoudre cette objection, M. Keber suppose que ces pores, sous l'influence d'une pression qui agit sur les tissus, sont susceptibles de dilatation, et peuvent acquérir des dimensions appropriées à celles des corps qui doivent les traverser.

Voilà en peu de mots l'exposé des idées de M. Keber sur le mécanisme de la pénétration des particules solides et insolubles à travers les tissus de l'économie. Voyons maintenant si elles peuvent être admises.

M. Keber ne me fera jamais croire qu'en grattant la surface d'un tissu desséché, d'une vessie par exemple, on n'altère pas, on ne déchire pas les éléments dont ce tissu ou cette membrane se compose. Si souvent en histologie, on fait usage de ce procédé, c'est

sur des tissus frais, dont les éléments, flexible et élastiques, se désagrégent et ne cassent pas; mais peut-on l'employer avec autant d'assurance, lorsque les éléments sont devenus secs et friables?

La dessiccation recommandée par M. Keber ne me paraît pas plus exempte d'inconvénients. Elle racornit les tissus, les plisse, les infléchit, y change la distribution des liquides, et y produit ainsi des apparences qui ne sont pas l'expression de l'état normal. De cette façon, on produit de toutes pièces des saillies, des enfoncements, des épaississements qui peuvent en imposer pour des pores. Ce qui me fait croire qu'il en est ainsi, c'est justement la précaution recommandée par M. Keber, d'éviter la légère compression produite par la plaque de verre placée sur l'objet. Cette compression, au lieu de resserrer et d'effacer les pores, devrait les élargir et les rendre plus distincts; elle devrait aussi rendre la dessiccation plus lente, plus régulière, et diminuer par là les chances d'altération produite par elle. M. Keber répond à cette objection, que la dessiccation n'altère pas les tissus, qu'elle les laisse dans leur état primitif, et qu'en les humectant ils reprennent leur aspect normal. Sans doute, elle ne les altère pas à proprement parler, elle ne change ni leurs éléments, ni leur composition chimique, mais elle change leurs formes, en y produisant des saillies, des anfractuosités, des épaississements, des retraits.

Pour s'en convaincre, on n'a qu'à examiner une préparation quelconque d'abord à l'état frais, puis à l'état sec. Si elle reprend par l'addition d'un liquide son premier aspect, c'est que ces modifications de forme ont disparu avec leur cause. Je ne puis mieux comparer les effets de la dessiccation sur les tissus qu'à ceux qu'elle produit sur une couche d'argile. Par son action, celle-ci change de forme et de volume pour revenir à ses conditions primitives dès que le liquide reparaît. Il en est de même de nos tissus. Or, je le demande à tout homme non prévenu, peut-on tirer des conclusions fondées d'observations faites dans ces conditions, surtout lorsqu'il s'agit d'objets ayant moins d'un cinq centième de millimètre?

Voilà pour la constatation des pores dont l'existence n'a, du

reste, rien qui soit en opposition avec la raison ou avec l'observation. Mais ces pores étant admis, peuvent-ils, comme le croit M. Keber, donner passage aux globules du sang et aux particules solides qui pénètrent dans l'organisme? Les globules du sang ont 0,0066 à 0,0075 millimètres de diamètre; les particules solides qui pénètrent dans l'organisme atteignent 0,01 et même 0,02; les pores vus par M. Keber n'ont que 0,0024 au grand *maximum*. Ils devraient donc s'accroître du triple de leur diamètre dans le premier cas, et du quintuple au décuple dans le second. Non-seulement ce n'est pas vraisemblable, mais ce ne n'est pas possible; ce ne serait plus une dilatation, ce serait une déchirure, et nous en reviendrions à la doctrine de la dilacération.

Pour produire cette dilacération, il faut une pression. Celle-ci existe dans l'intestin; mais est-elle suffisante dans le péritoine? Existe-t-elle à la surface d'un vésicatoire ou d'une plaie?

CHAPITRE III.

DOCTRINE DE LA PÉNÉTRATION.

La doctrine de la pénétration a pour auteur M. Charles Robin. Elle lui a été suggérée par le besoin d'expliquer le passage des entozoaires à travers les tissus, et celui des filaments du mycélium de certains cryptogames. Pour que la pénétration ait lieu, il faut un corps dur appuyant sur un tissu plus mou que lui; il faut donc trois conditions : un corps dur, un tissu mou et une pression qui les maintienne en contact l'un avec l'autre. Dans ces circonstances, les éléments anatomiques sur lesquels appuie le corps étranger disparaissent devant lui par résorption. Voici comment M. Charles Robin s'exprime sur cette action (1) : « La matière vi-
» vante se résorbe, disparaît molécule à molécule devant le corps

(1) *Histoire naturelle des végétaux parasites;* Paris, 1853, p. 282.

» solide du côté où il s'allonge, du côté où il presse sur celle-là.
» C'est ainsi que pénètrent les tubes du mycélium. . . . .
. . . .

» Le mécanisme de la pénétration des filaments du mycélium » et autres objets, tel que je viens de le décrire, est aussi celui du » passage des corps étrangers d'un lieu à un autre, de leur pénétration d'une cavité naturelle dans l'épaisseur des organes ou » dans une autre cavité. Il y a cette particularité, toutefois, que » durant la disparition molécule à molécule de la substance organisée du côté où la pression est plus forte, il se forme, molécule à molécule, de la matière organisée du côté opposé. » Celle-ci prend ainsi successivement la place occupée par le corps » étranger, qui, de la sorte, se trouve bientôt complétement enclavé dans l'épaisseur des tissus, et il peut tomber dans une cavité close sans que celle-ci ait jamais été en communication avec » le dehors. . . . . . . Pour qu'un corps étranger pénètre » dans les tissus, il n'est pas absolument nécessaire qu'il soit » d'abord introduit sous la peau ou sous une muqueuse.

» A la surface des muqueuses, l'épithélium, étant très-mince, » n'oppose pas ou presque pas d'obstacle à la pénétration des » corps qui peuvent être ou formés de matières brutes, ou des » œufs d'helminthes, ou des vers eux-mêmes.

» Il suffit, pour que la pénétration ait lieu, que le corps étranger » soit plus dur que la substance des organes pénétrés, ce qui est » fréquent dans les helminthes et leurs œufs, dont l'enveloppe » extérieure est généralement coriace. Il faut, en outre, que ce » corps pèse par son propre poids ou soit pressé par le jeu d'un » organe : il faut surtout que cette pression soit prolongée un » certain temps, qu'elle soit exercée quelque temps à la même » place, le temps nécessaire pour que la substance pressée disparaisse par l'acte de désassimilation au niveau du corps étranger. » C'est là un fait d'observation très-général que la disparition, » la résorption de la substance organisée vivante, toutes les fois » qu'on exerce sur elle une pression réelle plus ou moins grande, » selon la nature des tissus. . . . . . »

Suivant M. Robin, les corps étrangers, tels que calculs biliaires,

graines de melon, noyaux de cerise, pepins de pomme, ascarides, qui traversent parfois les parois de l'intestin, et surtout de l'appendice vermiforme du cœcum, agissent par ce mécanisme. Ce n'est pas une perforation, car il n'y a pas de point d'appui assez fixe pour aider à perforer ainsi des tissus assez épais. Ce n'est pas non plus une inflammation; celle-ci, quand elle existe, est consécutive; c'est une résorption des molécules des tissus, résorption qui peut produire une ulcération si le corps étranger est trop volumineux, mais qui, dans le cas contraire, est suivie immédiatement d'une régénération. C'est ainsi que les filaires pénètrent jusque dans le péritoine des poissons.

C'est exactement de la même manière que se fait la pénétration des particules solides dans l'organisme; seulement la petitesse des corps qui pénètrent est telle que la régénération s'effectue au fur et à mesure de la pénétration; de cette façon, on n'aperçoit jamais la trace du lieu par où elle s'est opérée.

La pénétration des particules solides à travers les tissus de l'économie animale suppose donc des modifications dans ceux-ci, tandis que, dans l'absorption, ils sont seulement traversés par les liquides ou les gaz sans subir aucun changement intrinsèque. Voici comment M. Robin apprécie les rapports qu'ont ensemble ces deux actes organiques (1).

« *La pénétration* dont je viens de parler est un fait essentiel-
» lement distinct de l'*absorption*.

» On donne le nom d'*absorption* au passage des corps liquides
» ayant lieu molécule à molécule, du dehors au dedans, au tra-
» vers de la substance organisée, laquelle n'est pas ou presque
» pas modifiée.

» On donne le nom de *pénétration* au passage d'un corps so-
» lide ayant lieu tout d'une pièce au travers de la substance or-
» ganisée, laquelle disparaît, molécule à molécule, devant l'objet
» qui la traverse.

» Ainsi, dans l'*absorption*, c'est le corps entrant du dehors au

(1) *Histoire naturelle des végétaux parasites*, p. 284. — Ch. Robin et Verdeil, *Traité de chimie anatomique et physiologique*; Paris, 1853, t. III, p. 521.

» dedans qui traverse, molécule à molécule, la matière organisée
» qui ne change pas ou presque pas, à moins qu'une partie ne
» s'unisse moléculairement à la matière traversée, tandis que,
» dans le cas de *pénétration*, c'est le corps qui est traversé qui
» disparaît molécule à molécule devant celui qui pénètre, lequel
» ne change que de *place* et non d'*état*.

» C'est donc à tort que quelques auteurs (MM. Oesterlen et Men-
» sonides) se sont servis du mot *absorption* pour désigner le fait
» du passage des poussières de charbon dans les capillaires de
» l'intestin et de là dans le foie, le poumon, etc. Il y a eu là con-
» fusion de deux phénomènes essentiellement différents en un
» seul, et erreur par emploi d'un seul mot pour les désigner.
» Quel que soit l'état de division extrême des particules, il n'y a
» pas absorption, il n'y a toujours que pénétration de la manière
» définie plus haut. »

M. Robin conclut de là qu'on a raison de prétendre que, pour être absorbés, les corps doivent être à l'état liquide ou à l'état de dissolution. Mais on a eu tort de conclure de là à l'impossibilité du passage de particules solides très-ténues dans les voies de la circulation. Les deux faits subsistent également, mais ils ne sont pas de même ordre, ils appartiennent à des catégories différentes.

La doctrine de la pénétration se présente avec une apparence de rigueur et de justesse qui séduit à la première vue; c'est une explication partant d'un esprit ingénieux, et qui évite les contradictions que j'ai reprochées aux doctrines précédentes; cependant, nous ne pouvons pas ainsi nous laisser aller à des impressions, et nous devons examiner impartialement si tout y est bien exact, si elle satisfait bien à toutes les données du problème tel que je l'ai posé dans ce qui précède. Il faut, dit M. Robin, trois choses pour que la pénétration ait lieu : un corps solide, un tissu mou, une pression qui maintienne ces deux facteurs en contact permanent.

D'abord, le corps solide. Il existe sans doute quand on emploie des poussières de charbon, de bleu de Prusse, de cinabre, etc.; mais les globules d'amidon, qui passent aussi dans le torrent de la circulation, appartiennent-ils à ces corps solides qui peuvent,

par leur pression, amener la résorption des tissus sur lesquels ils appuient? Les globules de sang que j'ai vus pénétrer aussi bien que MM. Marfels et Moleschott, en feraient-ils aussi partie? Et les globules de mercure, comment expliquer leur passage plusieurs fois constaté?

Comme seconde condition, M. Robin exige un tissu mou cédant facilement. Il me semble qu'un pareil tissu, loin de se laisser pénétrer, loin de se résorber pour faire place à ceux qui appuient contre lui, fuira, cédera, et ne se laissera pas entamer.

La pression qui maintient les deux corps en contact permanent où est-elle? Est-ce dans l'intestin qu'elle a lieu, là où les mouvements péristaltiques chassent sans cesse en avant les substances ingérées? Et dans les séreuses, à la peau, existe-t-elle aussi? Existe-t-elle dans le poumon, et si elle y existe, ne doit-elle pas chasser les molécules dans les bronches et de là au dehors, au lieu de les forcer à entrer dans le système vasculaire?

Voilà les trois conditions exigées par la doctrine de la pénétration. On voit qu'elles sont réalisées bien incomplétement. Il semble aussi que, pour déterminer la résorption des tissus, puis leur reconstitution, il faille un temps suffisant. Le terme de cinq ou six heures (expérience XXVIII), et encore moins ceux d'une demi-heure ou trois quarts d'heure (expériences XXIX et XXX), ne satisfont pas à cette condition; et pourtant au bout de ce laps de temps, j'ai retrouvé dans le sang et dans les organes les particules solides ingérées dans l'intestin ou dans le poumon. La résorption des tissus animaux devant un corps étranger n'est qu'une hypothèse; l'observation ne l'a jamais fait constater. Un os s'use, se creuse et finit par disparaître sous l'influence de la pression, d'une tumeur, d'un anévrisme surtout. Dans l'inflammation des os, la force augmentée du courant sanguin vient frapper les parois des canalicules osseux; elles se résorbent et ces canalicules se dilatent; il y a raréfaction, ostéoporose. Là donc la résorption est constatée. Mais il n'en est pas de même dans les autres tissus; devant la pression ceux-ci cèdent, se distendent, se dilatent, s'allongent, se relâchent, mais ne disparaissent pas. Tout au plus disparaîtraient-ils au bout d'un temps très-long.

S'ils diminuent de volume, c'est par résorption des liquides contenus dans leurs mailles, par diminution de la quantité de sang qui leur est amenée, et par rapprochement, par condensation de leurs éléments. Ainsi, un abcès se forme, il se creuse une cavité dans le tissu cellulaire; rien ne prouve qu'il y ait là perte de substance, mais il y a évidemment extension et condensation des tissus.

Si les tissus cèdent et s'amincissent, ce n'est pas parce qu'il y a résorption, mais parce qu'il y a distension, écartement. Si l'abcès s'ouvre, ce n'est pas par résorption de la peau qui le recouvre, c'est par mortification, résultat de la cessation de la circulation sous l'influence d'une pression trop forte. S'il en était autrement, il y aurait souvent des pertes de substances énormes en rapport avec le volume et la durée de l'abcès, et les muscles sousjacents, qui subissent aussi la pression, y participeraient et présenteraient des vides produits par la résorption de leur tissu : c'est ce que l'observation ne confirme pas. C'est une erreur d'attribuer à une résorption interstitielle les migrations qu'effectuent certains corps étrangers, tels que des épingles, des balles, etc. Il y a là tout simplement écartement des lames et des faisceaux des tissus sous l'influence de certaines pressions.

Rien ne démontre la résorption des tissus mous, si ce n'est certains cas d'atrophie normale ou pathologique, et dans ce cas, elle s'opère avec une lenteur qui n'a rien de commun avec la rapidité de la pénétration des particules solides au sein de l'organisme.

M. Robin repousse la perforation des tissus par des noyaux, des vers, etc.; parce que, dit-il, ces corps ne trouveraient nulle part un point d'appui suffisant pour permettre le déploiement d'une telle force.

Mais, pour déterminer la résorption des tissus, si résorption il y a, il faut aussi deux choses : un point d'appui et une force. Il faut que le premier soit solide et fixe, et que la seconde soit constante et continue; il faut que ces conditions puissent être maintenues, jusqu'à ce que la résorption ait commencé à s'opérer, jusqu'à ce que le corps étranger soit déjà engagé dans les tissus. Or, cela est-il possible, le point d'appui et la force ne pouvant

être fournis l'un et l'autre que par la contraction de l'intestin, contraction éminemment variable et propultrice? Cette contraction tend sans cesse à pousser en avant le contenu de l'intestin, non à le maintenir fixe à la même place. On comprend qu'elle puisse chasser à travers les tissus de l'intestin, un corps pointu, dur, turgide comme la tête d'un ascaride ou d'une filaire; on ne comprend pas qu'elle puisse le maintenir assez longtemps appuyé à la même place pour déterminer la résorption de ces tissus.

L'ulcération déterminée par un corps dur appuyé sur un tissu mou n'est d'ailleurs pas une résorption; c'est une mortification due soit à l'action directe du corps étranger, s'il appuie assez fortement pour empêcher l'abord du sang, soit à l'inflammation que sa présence provoque. C'est ainsi que s'opère le passage des pepins et noyaux de l'appendice cœcal dans le péritoine ou dans le tissu cellulaire.

Une semblable lésion peut exister partout ailleurs et amener aussi des perforations, comme on le voit dans l'estomac. L'ulcération peut du reste se cicatriser après que le corps étranger a passé plus loin, et c'est là ce que M. Robin a pris pour la régénération molécule à molécule du tissu résorbé. Mais ces lésions pathologiques n'ont rien, absolument rien de commun avec le phénomène que j'étudie, la pénétration des particules solides dans nos tissus.

La doctrine de la pénétration n'explique pas non plus pourquoi ce phénomène n'est pas constant, pourquoi parfois un animal nourri pendant longtemps avec des matières pulvérulentes n'en présente pas de traces; elle n'explique pas pourquoi chez les grenouilles, il a lieu si rarement qu'il y constitue presque une exception. Pourtant la pression exercée par les contractions intestinales sur les particules contenues dans l'intestin est toujours et partout la même.

La résorption des tissus placés devant ces particules n'est du reste pas si facile à comprendre qu'elle le paraît au premier abord. On se figure un corps à large surface, une balle, une collection purulente, appuyant sur une masse de tissus, sur un certain nombre de faisceaux, et on se représente ceux-ci qui disparaissent. Mais il ne s'agit pas de cela : il s'agit d'une molécule de $^1/_{1000}$ à $^1/_{100}$

de millimètre de diamètre; cette molécule appuie sur l'extrémité ou le milieu d'une, de deux, de trois fibres, d'un faisceau de fibres de tissu cellulaire ou de tissu musculaire de la vie organique; est-ce que cette extrémité ou ce milieu de cette fibre ou de ce faisceau va se résorber pour livrer passage à la molécule, les autres parties restant intactes? Et lorsque cette molécule aura traversé, cette partie de fibre ou de faisceau va-t-elle se régénérer? Ou bien toute la fibre ou tout le faisceau va-t-il disparaître devant cette molécule qui presse sur un de ces points, pour se régénérer ensuite? L'un ne se comprend pas plus que l'autre, et pourtant c'est à cela que se réduit en définitive la théorie de la pénétration; car lorsqu'il s'agit de molécules aussi ténues, il faut les considérer en présence des éléments anatomiques des tissus, avec lesquels elles se mettent en rapport et sur lesquels elles agissent.

On voit que la doctrine de la pénétration ne supporte pas un examen approfondi, et qu'une critique sérieuse la démolit complétement. Plus loin, nous verrons encore plus clairement qu'elle repose sur une fausse interprétation des faits.

CHAPITRE IV.

DE L'ABSORPTION DES CORPS GRAS, CONSIDÉRÉE DANS SES RAPPORTS AVEC LA PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES DANS LES TISSUS DES ANIMAUX.

Il est un genre d'absorption qui paraît devoir présenter de grands rapports avec le passage des particules solides dans les tissus de l'économie et dans les vaisseaux. C'est l'absorption des corps gras, qui y passent aussi sans avoir été préalablement soumis à la dissolution. Avant d'aller plus loin, il convient donc de jeter un coup d'œil sur ce phénomène, afin de bien comprendre les rapports et les différences qu'il présente avec celui que j'étudie, et de bien faire apprécier le mutuel appui qu'ils se prêtent. Nous aurons

à examiner dans ce chapitre : 1° par quel mécanisme se fait l'absorption des corps gras ; 2° dans quels rapports elle peut se trouver avec le fait qui constitue le sujet de mon travail.

Lorsqu'on commença à se rendre compte des modifications subies par les matières alimentaires dans l'acte de la digestion, on crut que les matières grasses devaient être rendues solubles par la saponification. On chargea principalement de ce rôle la bile, en vertu de l'alcali qu'elle contient, et on y fit contribuer tous les sucs alcalins, tels que la salive et le suc pancréatique. Mais on dut bientôt abandonner cette idée, car ces liquides sont en réalité peu alcalins, et doivent encore servir à neutraliser le suc gastrique. D'autre part, l'alcali s'y trouve à l'état de combinaison avec des acides, de sorte qu'il pourrait bien saponifier des acides gras, mais non des graisses neutres, telles que celles des substances alimentaires. L'observation microscopique vient confirmer ces données de la chimie, en nous montrant, d'une part, la graisse sous forme de gouttelettes très-ténues dans l'intestin, et d'autre part, en même temps et en quantité proportionnelle, cette même graisse sous la même forme dans les vaisseaux chylifères.

La manière dont ces gouttelettes, qui, quelle que soit leur ténuité, constituent toujours des particules insolubles, passent de la cavité intestinale dans le système vasculaire, constitue l'un des problèmes les plus difficiles de la physiologie. M. Goodsir (1) pense qu'à chaque digestion l'épithélium des villosités tombe, de sorte que les éléments du chyle pénètrent directement entre les fibres qui constituent ces villosités. Tous les observateurs qui se sont occupés de cette question se sont convaincus de l'erreur de Goodsir qui paraît avoir fait ses recherches trop longtemps après la mort de l'animal, et avoir pris un effet cadavérique pour un fait physiologique. Il est aujourd'hui bien constaté que les molécules de graisse passent de la cavité intestinale dans la cavité des cellules de l'épithélium et de là dans le tissu de la villosité. M. Böhm paraît avoir été le premier qui ait vu les gouttelettes de graisse pé-

(1) J. et H. Godsir, *Anatomical and pathological observations;* Edimbourg, 1845.

nétrer dans ces cellules (1) ; MM. Gruby et Delafond (2), Remak (3), E.-H. Weber (4), Frerichs (5), Kölliker (6) ont observé le même fait, vérifié depuis par tous les micrographes. La question n'est donc plus là ; elle consiste aujourd'hui à rechercher par quelle voie ces gouttelettes passent pour pénétrer d'abord dans les cellules épithéliales, puis de celles-ci dans le système vasculaire.

MM. Gruby et Delafond émirent sur ce point une théorie complète, qui mérite de nous arrêter un instant.

Dans un paquet cacheté déposé à l'Académie des sciences, le 5 septembre 1842, ils s'expriment de la manière suivante (7) :

« 13° Que les cellules de l'épithélium des villosités de l'intestin » grêle prises sur des animaux étant à jeun sont transparentes, » allongées, conoïdes, et contiennent un noyau ovale, transpa- » rent, légèrement granulé vers la partie membraneuse, tandis » qu'elles montrent un bourrelet transparent, incolore, mince » vers la partie libre et élargie ;

» 14° Que les cellules d'épithélium, prises sur des animaux vi- » vants pendant la chylification et aux mêmes endroits que ceux » ci-dessus indiqués, sont grandes, opaques, ont leur bourrelet » plus large, et sont remplies de molécules minces et de globules » d'un centième à un millième de millimètre de diamètre ; ces » molécules sont transparentes et offrent l'aspect des globules de » graisse ;

(1) *Die kranke Darmschleimhaut in der asiatischen Cholera ;* Berlin, 1838, p. 43.

(2) Note contenue dans un paquet cacheté, déposé le 5 septembre 1842, *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences ;* Paris, 1843, t. XVI, p. 1199.

(3) *Diagnostische und pathogenetische Untersuchungen ;* Berlin, 1845, p. 7.

(4) *Ueber den Mechanismus der Einsaugung des Speisesaftes beim Menschen und bei einigen Thieren ;* dans *Müller Archiv für Physiologie ;* Berlin, 1847, p. 400.

(5) *Art. Verdauung,* dans *R. Wagners Handwörterbuch der Physiologie,* t. III, p. 854.

(6) *Mikroskopische Anatomie ;* Leipzig, 1852, t. III, 2me moitié, 1re section, p. 168.

(7) *Comptes rendus,* loco citato.

» 15° Que dans un chien vivant, et pendant la chylification, » la partie libre de chaque cellule de l'épithélium de l'intestin » grêle montre une cavité de grandeur variable et affectant une » forme différente, selon la quantité de matière qu'elle contient; » la même disposition se rencontre dans les cellules d'épithélium » du gros intestin du même animal;

» 16° Que les cellules épithéliales sont en contact immédiat avec » le tissu vasculaire sanguin des villosités;

» 17° Que les villosités de l'intestin grêle, examinées sur l'animal » vivant, ont un triple mouvement, consistant, le premier, dans » un allongement, le second dans un raccourcissement, le troi- » sième dans un mouvement latéral; ce mouvement peut être » comparé à celui qu'affectent les entozoaires;

» 18° Que la circulation du sang, ralentie dans la villosité, ac- » quiert une nouvelle accélération par le mouvement des villo- » sités dont il vient d'être parlé;

» 19° Que le cours du sang dans la veine porte est dû en partie » à ce mouvement des villosités. »

MM. Gruby et Delafond complétèrent cette doctrine dans un travail fourni à l'Académie des sciences, en 1843, et dans lequel nous remarquons les passages suivants (1) :

« 4° Chaque cellule d'épithélium est pourvue d'une cavité dont » l'ouverture externe est parfois béante, et d'autres fois plus ou » moins exactement fermée. . . . .

. . . .

» 9° Chaque cellule d'épithélium doit être considérée comme » un organe chargé spécialement de recevoir le chyle prove- » nant de la digestion, et de le convertir en un chyle homogène » formé d'une infinité de petites molécules tenues en suspension » dans un liquide transparent et coagulable spontanément. Ces » molécules, ce liquide sont seuls aptes à passer par l'ouverture » profonde et effilée des cellules de l'épithélium pour parvenir

(1) *Résultats des recherches faites sur l'anatomie et les fonctions des villosités intestinales, l'absorption, la préparation et la composition du chyle dans les animaux;* COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, 1843, t. XVI, p. 1194.

» dans le vaisseau chylifère unique placé au centre de la vil-
» losité ;

» 13° Chaque cellule de l'épithélium a une quadruple fonc-
» tion :

» 1° De se remplir de chyle brut provenant de la digestion;

» 2° De diviser et d'atténuer ce chyle, et de le convertir en
» un chyle pur et homogène;

» 3° D'expulser ce liquide ainsi confectionné, et de l'engager
» dans le canal chylifère à travers le tissu vasculaire et le tissu
» fibrillaire : cet appareil nous le nommons *chylogène ;*

» 4° Enfin, de s'imbiber, en outre, des substances dissoutes
» par la digestion, et de les faire parvenir dans l'appareil vas-
» culaire.

» Cette fonction des épithéliums est aidée dans son exécution
» par la contraction des parois intestinales sur les aliments et les
» villosités;

» 15° Le chyle contenu dans les cavités des épithéliums des
» villosités a tous les caractères physiques de la graisse divisée
» en globules de $\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{1000}$ de millimètre de diamètre. Ces glo-
» bules se voient aussi bien dans les cavités des épithéliums des
» villosités des herbivores, qui ont été nourris avec des plantes
» vertes, du foin, de la farine d'orge, que dans les cavités des
» épithéliums des villosités des carnivores qui ont été alimentés
» avec de la graisse pure, de la viande crue ou cuite, du pain, de
» la fécule ou du lait;

» 16° La partie insoluble très-divisée du chyle, provenant des
» aliments digérés et purifiés par l'appareil chylogène, passe seu-
» lement dans le canal chylifère de chaque villosité. Les parties
» solubles dans l'eau sont absorbées avec une activité surpre-
» nante par les parois des cellules de l'épithélium, et parvien-
» nent dans l'appareil vasculaire sanguin; en sorte que les ma-
» tériaux formés par la digestion se divisent en trois parties :
» la première, insoluble et très-divisible, passe nécessairement
» dans les cavités de l'épithélium ou l'appareil chylogène, et est
» portée seulement dans les vaisseaux chylifères; la deuxième, ou
» les matériaux solubles dans l'eau salée, est imbibée par les

» parois des épithéliums et portée tout à la fois dans le chyle et » dans le sang; enfin, la troisième, insoluble et peu divisible, » ne peut jamais entrer dans la circulation, et est rejetée au » dehors. »

Ainsi, selon MM. Gruby et Delafond, les cellules de l'épithélium intestinal sont ouvertes et béantes à leur sommet. Les globules de graisse pénètrent dans leur cavité, s'y divisent convenablement, puis en sortent par une autre ouverture que ces cellules portent à leur extrémité effilée pour passer dans le vaisseau chylifère central. Quant aux liquides et aux substances dissoutes, ils passent par les parois des cellules épithéliales dans le système veineux. Tout cela est favorisé par l'action du système musculaire des villosités, qui, en se contractant, les vide.

M. Ernst Brücke adopta en grande partie les idées de MM. Gruby et Delafond. Il croit aussi que les cellules de l'épithélium intestinal sont ouvertes à leur sommet. Il avoue n'avoir jamais vu cette ouverture, mais elle *doit exister* pour laisser passer les gouttelettes de graisse (1) qui pénètrent dans les cellules. Celles-ci sont remplies par une substance muqueuse et mollasse dont la limite supérieure donne à cette partie l'apparence d'un couvercle, d'un opercule.

M. Brücke croit les ouvertures indispensables pour laisser passer les gouttelettes de graisse qui ne sont pas susceptibles d'une division indéfinie, parce que leur cohésion devient d'autant plus prononcée qu'elles constituent des sphères plus petites.

Ceci est vrai; une gouttelette de mercure ou de graisse est d'autant plus difficile à diviser qu'elle est plus petite, et le rapport est en raison inverse du carré des rayons, la cohésion, le rapprochement des molécules étant, comme l'attraction, dans le même rapport. Mais la difficulté de la division ne constitue pas son impossibilité, et M. Brücke lui-même dit qu'elle peut aller tellement loin qu'on n'aperçoive plus que de petits points, ou même qu'on ne

(1) *Ueber die Chylusgefässe und die Resorption des Chylus*, dans *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften;* Vienne, 1854, t. VI, p. 103.

les distingue plus, et qu'il ne reste qu'un liquide trouble. Pourquoi donc admettre des ouvertures béantes aux cellules épithéliales?

Il ajoute que la membrane cellulaire, qui mesure au plus 0,0002 de millim. et moins encore, devrait, pour laisser passer ces molécules, être percée de trous plus larges qu'elle n'est épaisse, de sorte que ce ne serait plus une membrane, mais une espèce de réseau ou de crible. Encore une fois, je ne vois là rien d'absurde; nous savons que tous les corps sont poreux; avec des instruments plus forts que nos microscopes actuels, il est bien possible qu'on trouverait leurs pores et qu'on les verrait, en effet, criblés de trous. On ne comprend pas, du reste, comment les cellules étant ouvertes et béantes à leur extrémité, le mucus qui les remplit et le noyau qu'il renferme ne s'en échapperaient pas. L'absorption est favorisée par la contraction des villosités, observée par MM. Gruby, Delafond, Lacauchie et Brücke; elle l'est par la rapidité de la circulation, elle l'est enfin par la contraction des fibres musculaires de l'intestin et par celles des muscles abdominaux. M. Brücke invoque à l'appui de ses idées le passage des molécules solides dans le torrent de la circulation. Il doit donc admettre que ces molécules pénètrent dans nos tissus par l'intermédiaire des cavités de l'épithélium des villosités, exactement de la même manière que la graisse (1).

MM. Marfels et Moleschott admirent pleinement ces idées de M. Brücke : ils les acceptèrent tellement qu'ils crurent voir des globules de sang de mouton et des granules de pigment dans les cellules épithéliales de grenouilles nourries avec ces substances (2). MM. Marfels et Moleschott ont vu là ce qui n'existe pas; bien souvent j'ai examiné des intestins d'animaux nourris de diverses matières colorantes, et tandis que l'intestin était plein de particules de très-petites dimensions, les cellules de l'épithélium n'en contenaient aucunement; aussi ces auteurs sont-ils restés seuls de leur avis.

(1) *Opere citato*, p. 104.

(2) *Loco citato.*

M. Brücke n'a jamais vu ce fait, et M. Von Wittich, qui est partisan de ses doctrines, a essayé en vain de le reproduire (1).

Voici, du reste, une observation qui m'a montré en quoi probablement leur erreur avait consisté.

Expérience XXXIII. — Je fis à une grenouille, pendant deux jours, trois injections œsophagiennes par jour avec du sang de cheval défibriné. Cette grenouille ayant été soumise à l'examen, le sang ni aucun organe ne renfermait de globules de sang de cheval. Dans le tube digestif, on les retrouvait jusque près du gros intestin. L'épithélium était intact; par places, il présentait une coloration rougeâtre due à ce que la matière colorante du sang à l'état de dissolution avait infiltré les cavités de ses cellules. Les noyaux de celles-ci offraient par places une coloration rouge dépendant de la même cause, et leurs dimensions étant à peu près les mêmes que celles des globules du sang de cheval, on aurait pu, d'après un examen superficiel, les confondre avec ceux-ci. Leur aspect granulé, en tout semblable à celui des noyaux non colorés, les en faisait distinguer, ainsi que leur résistance à l'action des acides végétaux dilués. Indépendamment de ces noyaux normaux, il y en avait qui semblaient hypertrophiés, ayant jusqu'à 0,0245 millimètres de diamètre, et un aspect granuleux et comme framboisé. Ceux-ci, lorsqu'ils étaient infiltrés de matière colorante, auraient pu être pris pour des amas de globules de sang de cheval plus ou moins déformés. J'ai retrouvé ces mêmes noyaux hypertrophiés dans l'épithélium d'une grenouille qui n'avait reçu aucune alimentation spéciale; il s'entend que là ils ne présentaient aucune coloration.

Je pense que l'expérience précédente nous fournit la clef des cas où MM. Marfels et Moleschott ont cru voir des globules de sang de mouton dans les cellules épithéliales des grenouilles. Dans tous les cas, il y a bien évidemment erreur de leur part, comme il y en a non moins évidemment dans leur appréciation du nombre de ces globules qui pourraient pénétrer dans le système sanguin de la gre-

(1) *Beiträge zur Frage über Fettresorption* dans *Virchows Archiv fur pathologische Anatomie und Physiologie ;* 1857, t. XI, p. 44.

nouille. Ces auteurs, en admettant le passage des particules solides dans les cavités des cellules de l'épithélium, n'ont pas réfléchi que cela ne les avançait en rien. En effet, une fois parvenues là, que deviendraient ces particules? Comment franchiraient-elles l'extrémité interne de la cellule, qui est effilée, et qui peut sans doute admettre des granules de graisses arrivés au dernier degré de division, mais non des particules de dimensions relativement assez considérables?

Cependant MM. Kölliker (1), Funke (2), Bruch (3) reconnurent parfaitement que ces cellules étaient fermées par une membrane à leur face externe. Cette membrane présente même une épaisseur assez considérable qui lui donne l'aspect d'une membrane à doubles contours. Cet aspect a d'abord été attribué par M. Kölliker à l'action de l'eau et des liquides analogues qui, écartant le contenu muqueux de la cellule de son couvercle, feraient apparaître celui-ci avec de doubles contours. M. Donders le premier reconnut que cet aspect appartient bien réellement au couvercle lui-même, qui présente une épaisseur assez considérable, bien supérieure à celle des autres parois de la cellule (4), et cette donnée fut confirmée par M. Kölliker (5). Celui-ci trouva de plus que ce couvercle présentait parfois des stries très-ténues, longitudinales, dirigées selon l'axe de la cellule. Il les considère comme des pores qui le traversent. Pour démontrer ces pores, il conseille d'employer une solution de phosphate de soude, ou de chlorure de sodium, ou de sucre, ou du blanc d'œuf, ou bien de ne pas procéder à l'exploration de suite après la mort; on les rend ensuite plus visibles en-

(1) *Mikroskopische Anatomie*, t. II, 2me partie, 1re liv. p. 166.

(2) *Atlas der physiologischen Chemie*, pl. VIII. — *Beiträge zur Physiologie der Verdauung*, dans *Von Siebolds und Köllikers Zeitschrift;* 1856, t. VI, p. 310.

(3) Bruch, *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut*, dans *Von Siebold und Köllikers Zeitschrift;* 1854, t. IV, p. 283.

(4) *Bijdrage tot den fijneren bouw en de verrigting der dunne darmen*, dans *Nederlandsch Lancet;* la Haye, 3me série, t. II, p. 548, 1852-1853.

(5) *Nachweis eines besonderen Baues der Cylinderzellen des Dünndarms*, dans *Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft;* Wurzbourg, 1855, t. VI, p. 255.

core en ajoutant de l'eau. Parfois le contour supérieur paraît crénelé, comme festonné et chaque enfoncement répond à une strie. M. Funke vérifia cette observation (1). Plus tard, M. Herman Welker démontra par la considération de leurs propriétés optiques, que c'étaient bien réellement des pores (2), MM. Brettauer et Steinach virent la base des cellules épithéliales formées de bâtonnets verticaux juxtaposés, pouvant s'écarter les uns des autres (3). Les stries de M. Kölliker ne sont que les intervalles entre ces bâtonnets; ce sont donc réellement des pores, mais des pores dont la partie supérieure peut s'élargir, lorsque les bâtonnets divergent par leur partie libre; voilà les voies par lesquelles la graisse pénètre dans les cellules. Ces bâtonnets tiennent intimement à la masse muqueuse demi-fluide qui constitue le contenu des cellules; de sorte que celle-ci peut sortir en entraînant avec elle le couvercle de la base, et laissant le cylindre membraneux vide.

Voici ce que mes observations particulières m'ont appris sur ce point si délicat de fine anatomie. J'ai examiné des épithéliums tout frais, de suite après la mort de l'animal, et d'autres plus ou moins longtemps après. Je les ai traités par l'eau, par des solutions de chlorure de sodium, de nitrate de potasse, de chromate de potasse, par les acides acétique et oxalique; j'ai fait macérer des morceaux d'intestin dans des solutions concentrées de chromate de potasse, et dans une solution d'acide chromique, à la dose de cinq centigrammes pour 30 grammes d'eau distillée.

Tous ces modes de préparation m'ont fourni des résultats identiques, que par conséquent je dois croire conformes à la vérité. J'ai constamment vu les cellules présentant une forme, non pas cylindrique, comme on le dit généralement, mais irrégulièrement conoïdale; elles sont composées d'un corps cylindrique contenant le noyau, s'amincissant au-dessous de celui-ci en un prolonge-

(1) *Beiträge zur Physiologie der Verdauung,* dans *Von Siebolds und Köllikers Zeitschrift.*

(2) *Mikroskopische Beobachtungen,* dans *Henles und Pfeuffers Zeitschrift für rationelle Medizin;* 1858, t. VIII.

(3) Dans *Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften;* Vienne, 1857, t. XIII, p. 303.

ment filiforme variable en longueur aussi bien qu'en épaisseur.

Elles sont pourvues à leur face externe d'une paroi bien distincte. Ceci devient surtout évident chez les animaux qu'on a nourris peu de temps avant la mort avec des substances pulvérulentes à un état de très-grande division, telles que l'encre, le noir animal, le noir de fumée; on voit alors, comme je l'ai dit dans la relation de mes expériences, ces substances appliquées contre la base des cellules de l'épithélium, et suivant très-exactement leurs contours sans jamais y pénétrer.

Cependant les particules qui se trouvent là n'ont souvent que 0,0035 à 0,002 millimètres de diamètre, et devraient, par conséquent, pénétrer facilement dans les cellules si un obstacle solide ne les arrêtait. Ce fait seul suffit pour établir l'existence réelle d'une paroi cellulaire propre à cet endroit.

Je dirai encore que parfois, en ajoutant de l'eau à la préparation fraîche, on voit cette paroi se séparer du contenu cellulaire et bomber en prenant à peu près la forme d'un verre de montre. D'autres fois, la cellule s'amincit, se racornit en quelque sorte; elle devient plus étroite, elle paraît avoir perdu son contenu en tout ou en partie, la base seule conserve sa largeur et sa forme. Cela n'indique-t-il pas non-seulement qu'il y a là une paroi propre, mais même qu'elle est plus épaisse et plus résistante que toutes les autres parties de la cellule?

M. Von Wittich, le dernier partisan des idées de M. Brücke, rejette encore cette paroi, ce couvercle de la cellule, et cela pour les motifs suivants (1): 1° on voit souvent des cellules sans couvercles; 2° on voit aussi des couvercles sans cellules; 3° les couvercles forment une ligne non interrompue, un tout continu sans démarcations correspondantes aux cellules; 4° ils peuvent se détacher sans cesser de présenter le même aspect de ligne non interrompue; 5° on voit parfois les cellules diverger et se séparer par leur pointe et leur corps, et rester assemblées uniquement par leurs soi-disant couvercles.

(1) *Beiträge zur Frage über Fettresorption*, dans *Virchows Archiv fur pathologische Anatomie und Physiologie;* 1857, t. XI, p. 40.

Par quoi donc sont constitués ceux-ci? Ils se forment après la mort, sans doute par une modification de la substance muqueuse qui pendant la vie remplit la cellule et en délimite la base. Je commence par dire que tous les faits avancés par M. Von Wittich sont exacts et que je les ai maintes fois vérifiés; mais ces faits ne conduisent nullement à la conclusion qu'il en tire. Si l'on voit des cellules sans couvercles et des couvercles sans cellules, cela n'est ni plus extraordinaire, ni plus significatif que lorsqu'on trouve des débris de cellules quelconques, des déchirures de cellules. Du reste, ce sont là des faits exceptionnels : presque toutes les cellules que j'ai observées étaient complétement fermées de toutes parts. Les couvercles tiennent sans doute ensemble d'une manière plus solide que toutes les autres parties des parois cellulaires; mais cela ne suffit pas pour prouver qu'ils n'ont pas une existence indépendante. Cela n'est pas prouvé davantage par ce fait, qu'ils peuvent se détacher des cellules sans s'abandonner les uns les autres et former ainsi une sorte de couche distincte; ce fait prouve uniquement que les parois de la base de plusieurs cellules peuvent se détacher simultanément de ces cellules sans cesser de rester accolées ensemble. La ligne non interrompue formée par ces couvercles n'existe peut-être jamais dans toute sa rigueur; généralement cette ligne est formée de festons séparés par de légers enfoncements qui répondent à la séparation des cellules; parfois même on voit une strie indiquant cette séparation. Du reste les faits indiqués par M. Von Wittich, tout en étant réels, ne sont que des exceptions; la règle, c'est que, quand des cellules se séparent soit par dilacération, soit par compression, leurs couvercles les accompagnent; et ils se séparent de leurs congénères selon une ligne nette correspondant toujours exactement à l'interstice intercellulaire. Les cellules épithéliales de l'intestin sont donc réellement délimitées de toutes parts, à leur base ou face externe aussi bien qu'ailleurs, par une paroi membraneuse.

Cette paroi n'est pas excessivement mince; elle présente une épaisseur qui permet de la soumettre à la mensuration. Chez l'homme, chez le lapin, chez le chat elle a en général 0,001 millimètre d'épaisseur; par l'addition d'eau elle atteint 0,0015 milli-

mètres. Chez le chien elle a 0,0018 à 0,002 millimètres. Chez la poule et le moineau elle a 0,0012 à 0,0015. Chez les grenouilles et les poissons elle a 0,0018 à 0,002 millimètres. Elle est susceptible de se rompre; elle peut aussi se soulever par l'action des liquides sous forme de verre de montre. A des grossissements de 400 à 800 diamètres, on aperçoit souvent les stries décrites par M. Kölliker. En 1854, j'avais déjà aperçu ces stries sur les cellules épithéliales de l'intestin des cholériques, mais sans pouvoir m'expliquer d'une manière satisfaisante leur signification; relativement à celle-ci, l'opinion de M. Kölliker me paraît incontestable. Si on tâche de voir les cellules de champ, c'est-à-dire par le haut, de façon à voir à plat leur base ou paroi externe, on s'aperçoit que celle-ci est couverte de ponctuations, comme si elle était criblée de petits trous. Ces ponctuations répondent sans doute aux stries, et constituent les orifices des pores par lesquels passe la graisse. MM. Brücke et Von Wittich, qui ne veulent pas admettre cette paroi, ce couvercle, devraient bien expliquer d'où vient cette apparence de membrane à double contour qui suit partout la cellule épithéliale, et qui arrête devant sa cavité les molécules solides. Est-ce que du mucus concrété ou modifié d'une façon quelconque pourrait produire ces effets, présenter cet aspect?

Quant aux colonnettes ou bâtonnets de MM. Brettauer et Steinach, j'avoue ne les avoir jamais vus; j'avoue même en concevoir difficilement l'existence, car par où ces bâtonnets se continueraient-ils avec le restant de la paroi cellulaire? Je ne le comprends pas. M. Heidenhain, qui a répété les expériences de ces auteurs, a vu les bâtonnets dans des intestins de grenouille, mais seulement dans des cas rares (1). Pourquoi ne les a-t-il pas rencontrés chaque fois, comme chaque fois on rencontre la paroi externe à double contour? C'est que sans doute ils ne sont pas constants, mais constituent une production exceptionnelle. Les cellules épithéliales de l'intestin ressemblent à celles de la trachée et des bronches; seulement celles-ci portent l'élément vibra-

(1) *Die Absorptionswege des Fettes*, dans *J. Moleschott, Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen*; Francfort, 1858, t. IV, p. 255.

tile, qui forme à leur surface une couronne de cils. On peut donc concevoir que, dans certains cas, des cils semblables tendent à se former sur les cellules de l'épithélium intestinal et lui donnent l'aspect décrit par MM. Brettauer et Steinach. Peut-être la formation des pores n'est-elle que le premier degré de la formation des cils vibratiles, et y a-t-il dans certains cas transition par formation de bâtonnets susceptibles d'écartement. Ce qui me le ferait croire, c'est que M. Kölliker, qui a examiné cet épithélium avec tant de soin, n'a jamais rien vu de semblable; c'est que M. Heidenhain qui croit à leur existence, n'a pu voir les bâtonnets que dans des cas exceptionnels; c'est que moi-même je les ai longtemps cherchés sans jamais parvenir à les constater.

Du reste, au fond, l'existence de ces bâtonnets est chose assez indifférente. Tout ce que nous savons c'est: 1° que les gouttelettes graisseuses passent dans la cavité des cellules de l'épithélium; 2° que celles-ci sont closes de toutes parts; 3° que leur paroi externe est criblée de trous par lesquels les gouttelettes pénètrent. J'ajouterai à ces faits, que d'après mes observations, la graisse, pour passer ainsi dans les cellules épithéliales, doit être réduite en gouttelettes d'une extrême ténuité : les gouttelettes ont chez les mammifères au plus 0,001 millimètre de diamètre; chez les grenouilles elles ont jusqu'à 0,002 millimètres. MM. Kölliker (1) et Brucke ont avancé que des gouttelettes assez volumineuses pourraient être absorbées; MM. Gruby et Delafond ont dit qu'elles pourraient avoir jusqu'à 0,01 millimètres. Ce sont des erreurs provenant de ce que les gouttelettes élémentaires se réunissent souvent dans le tissu des villosités ou dans les vaisseaux chylifères, pour former des gouttelettes plus grosses.

Il résulte de tout ceci que les particules solides, qui ont souvent 0,0035 à 0,01 millimètre de diamètre, quelquefois davantage, ne peuvent pas pénétrer dans les cellules épithéliales. L'observation m'a démontré que jamais elles n'y pénètrent. Voilà donc une différence radicale entre le passage normal et nécessaire de la

(1) *Mikroskopische Anatomie*, loco citato.

graisse dans l'organisme, et le passage toujours éventuel, j'oserais dire anormal, des particules solides. Cette différence, c'est que la graisse pénètre en traversant les cellules, tandis que ces particules doivent nécessairement passer par une autre voie. Nous verrons dans le chapitre suivant quelle est celle-ci.

Pour le moment, suivons les gouttelettes graisseuses que nous avons abandonnées dans les cellules de l'épithélium; cette considération ne sera pas sans utilité pour la question que j'étudie, et en même temps celle-ci ne sera peut-être pas sans fournir des données utiles à la doctrine de l'absorption des corps gras.

Les cellules épithéliales se terminent par une queue effilée de 0,001 à 0,0018 mill. de diamètre, pouvant atteindre chez la grenouille jusqu'à 0,0022. Les gouttelettes de graisse passent dans ce tube effilé, et de là généralement dans le vaisseau chylifère central. Deux cas peuvent ici se présenter : ou bien l'extrémité effilée de la cellule est percée à son bout, et la gouttelette passe dans le parenchyme de la villosité, ou bien, elle se continue, formant un canal qui va s'aboucher dans la cavité du chylifère central. La première hypothèse est généralement adoptée. Mais tout récemment M. Heidenhain (1) a cru voir les queues effilées des cellules épithéliales se continuer avec un système de canaux, offrant de place en place des renflements fusiformes, qui renferment parfois un noyau. Il a reconnu cette disposition dans l'intestin de grenouille conservé dans l'acide pyroligneux additionné d'une ou deux parties d'eau, ou dans une solution d'acide chromique, ou dans une solution concentrée de chromate de potasse. Chez les mammifères, la démonstration de ce fait est beaucoup plus difficile; cependant, dans un cas, M. Heidenhain a vu chez le lapin des cellules étoilées à prolongements multiples, comme les corpuscules du tissu cellulaire de M. Virchow. M. Heidenhain suppose que le système découvert par lui appartient à ces corpuscules qui, selon MM. Leydig et Virchow, constitueraient l'origine première des vaisseaux lymphatiques, et en particulier du chylifère central de la villosité. Le plus grand défaut de toutes ces

(1) *Opere citat.*, p. 257.

explications, c'est d'être hypothétiques; expérimentons et ne demandons pas au delà de ce que l'expérience peut nous donner: telle est la meilleure façon de procéder. La théorie de M. Virchow est sans doute ingénieuse et séduisante; mais cela suffit-il pour l'adopter? On n'a jamais vu les canalicules des corpuscules du tissu cellulaire aboutir aux cavités lymphatiques, et M. Heidenhain n'a pas vu davantage ses canaux arriver au chylifère central. Nous ne pouvons donc admettre ces assertions comme des faits démontrés, ni les considérer autrement que comme de simples vues de l'esprit, non justifiées par l'observation. J'ai souvent cherché à trouver les apparences décrites par M. Heidenhain, mais sans pouvoir y parvenir. Il m'est arrivé de rencontrer sous l'épithélium des villosités, sur des pièces qui avaient macéré dans des solutions de chromate de potasse ou d'acide chromique, des corps fusiformes dont le renflement contenait un noyau. Le renflement avait en moyenne 0,005 millimètres de diamètre, et la partie amincie 0,002. Plusieurs de ces corps n'étaient évidemment que des fibres musculaires de la vie organique à milieu plus rempli et plus globuleux que de coutume; mais d'autres m'ont paru ne pas se rattacher à ce type; deux ou trois fois, entre autres, j'ai vu une production filiforme offrant le long de son trajet deux et même trois renflements. J'ai retrouvé les mêmes corps sous l'épithélium vibratile du larynx, de la trachée et des bronches: sans me prononcer sur leur nature, je ne puis donc y voir un appareil destiné à l'absorption de la graisse. Ces corps ont été déjà constatés dans le larynx et sur la langue des grenouilles, par M. Billroth, dont je suis loin, du reste, de partager les vues (1), et qui les fait se continuer d'une part avec les cellules de l'épithélium vibratile, d'autre part avec les fibres du tissu cellulaire, avec les fibres musculaires lisses, et même avec les canalicules nerveux. Je ne suis jamais parvenu à voir entre ces corps et les extrémités effilées des cellules épithéliales un rapport de continuité, pas plus qu'entre ces dernières et les fibres musculaires de la vie organique, mais seulement par-

(1) *Ueber die Epithelialzellen der Froschzunge*, dans *Müller Archiv für Physiologie*; 1858, p. 75.

fois un rapport de juxtaposition. M. Heidenhain dit qu'en examinant les cellules épithéliales, on voit à leur terminaison et à leur inégale longueur qu'il leur manque quelque chose, un prolongement quelconque. J'ai, au contraire, toujours vu ces cellules se terminer en pointe effilée, et quant à leurs dimensions, elles ne présentent pas cette inégalité relevée par M. Heindenhain. Ainsi, chez la grenouille, leur longueur totale est de 0,072 à 0,081 millimètres; leur corps renflé a en moyenne 0,045, et leur appendice effilé 0,036. La largeur moyenne de ces cellules est de 0,009 à 0,014, et la largeur de leurs appendices est de 0,002 millimètres. Chez le lapin, la longueur des cellules est de 0,03 à 0,04, et leur largeur de 0,005 à 0,006 millimètres; chez le chien, elles ont 0,045 à 0,054 millimètres de longueur et 0,007 à 0,0075 de largeur; leur extrémité effilée présente 0,004 à 0,002 millimètres de diamètre. Il y a là non pas de l'irrégularité, mais, au contraire, une grande régularité. Si, du reste, les cellules épithéliales se prolongeaient dans le parenchyme des villosités, elles adhéreraient à celui-ci, elles s'en détacheraient avec une certaine difficulté. Or, il suffit que la vie ait cessé depuis quelques heures pour qu'elles se détachent spontanément.

Le tissu même des villosités n'est pas composé par des prolongements semblables à ceux décrits par M. Heidenhain, comme cela devrait être si chaque cellule épithéliale en portait un. Immédiatement au-dessous de la couche épithéliale se trouve un riche réseau capillaire sanguin chargé principalement de l'absorption des liquides, puis des corpuscules arrondis qui ont été pris par M. E.-H. Weber pour des cellules spéciales destinées à appeler à elles la graisse et à la transmettre dans les couches profondes. Ces corpuscules, qui ont en moyenne 0,005 à 0,01 millimètre de diamètre, sont constitués les uns par des gouttelettes de graisse, les autres par des noyaux de cellules. Je regarde ceux-ci avec M. Donders comme constituant des éléments destinés à la reproduction des cellules épithéliales, comme leur servant en quelque sorte de matrice ou de réseau de Malpighi. En effet, souvent des cellules épithéliales se détachent; dans certaines maladies, comme l'entérite aiguë, la dyssenterie, le choléra, la desquamation se fait

en grand, sur une large surface, et même dans toute l'étendue de l'intestin; et pourtant la muqueuse ne reste pas longtemps dans cet état, la régénération a lieu immédiatement avec une grande rapidité. Il doit donc y avoir ici, comme à la peau, des parties au moyen desquelles cette régénération s'opère.

Au-dessous de ces parties, on trouve le parenchyme de la villosité, constitué par des fibres musculaires de la vie organique, plus grêles et moins distinctes que celles de la tunique musculeuse, et par quelques fibrilles de tissu cellulaire. Les fibres musculaires ont été constatées en premier lieu par M. Brücke (1) et par M. Kölliker (2), puis par M. R. Wagner (3). Elles partent de la couche musculaire de la muqueuse indiquée d'abord par M. Middeldorpf (4) et décrite par M. Kölliker (5). La contraction des villosités avait été constatée déjà, comme on l'a vu, par Lacauchie et par MM. Gruby et Delafond. Cette contraction est un fait tellement évident, tellement frappant, tellement constant, lorsqu'on examine l'intestin de suite après la mort de l'animal, que je ne comprends pas comment elle a pu passer si longtemps inaperçue. Les villosités examinées dans ces conditions présentent des plis, des rides qui les font assez bien ressembler à un intestin côlon muni de ses bosselures.

Au centre de la villosité se trouve la cavité lymphatique centrale, que j'ai observée chez l'homme, chez le lapin, chez la souris et chez le poulet. Chez l'homme, cette cavité a 0,02 à 0,06 millimètres de diamètre; elle est légèrement renflée à son extrémité. M. Kölliker lui attribue des parois propres caractérisées par des noyaux allongés; je ne suis jamais parvenu à constater ces parois,

(1) *Ueber ein in der Darmschleimhaut aufgefundenes Muskelsystem; Sitzungs-Berichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen-Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*; Vienne, 1851. *Das Muskelsystem der Schleimhaut des Magens und Darmkanals; Zeitschrift der Wiener Aertzte*; Vienne, 1851, p. 286.

(2) *Zusatz zu der Bemerkung über das Vorkommen von glatten Muskelfasern in Scheimhäüten*; dans *von Siebolds ünd Köllikers Zeitschrift*; 1851, t. III, p. 233.

(3) *Icones physiologicae*; Leipsig, 1852, pl. VIII.

(4) *De glandulis Brunnianis*; Varsovie, 1846, p. 8.

(5) *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*; Vienne, 1847, p. 454.

dont M. Brücke nie l'existence. J'ai vu cette cavité communiquer avec le réseau lymphatique sous-muqueux. Je puis affirmer positivement qu'elle n'envoie aucune ramification dans le tissu de la villosité, qu'il n'y a là aucun réseau lymphatique. Ceux qui ont cru en voir un, ont pris pour tel, soit des vaisseaux sanguins, soit des rangées de gouttelettes de graisse, soit même des interstices de cellules épithéliales, qui, vus de face, offrent quelquefois l'apparence de lignes qui s'anastomosent. Ainsi MM. Valentin et Remak, qui ont vu une anse vasculaire entourant la villosité, ont sans doute pris pour un chylifère le vaisseau sanguin qui présente en effet cette disposition. MM. Krause, E.-H. Weber, Nuhn, Funke, ont pris pour un réseau la figure plus ou moins irrégulière produite par la présence des gouttelettes de graisse dans le parenchyme des villosités : cela ressort évidemment de l'inspection des figures qu'ils en ont données. M. Hyrtl a cru devoir adopter ces réseaux, parce que, dit-il, chez les reptiles, où il n'y a pas de valvules, il a pu les injecter des troncs vers les extrémités. Cette analogie tombe en présence de ce fait, que les reptiles n'ont pas de villosités intestinales (1).

Lorsqu'on examine les villosités pendant l'absorption de la graisse, on les trouve infiltrées irrégulièrement de gouttelettes adipeuses, formant tantôt des amas informes, tantôt des lignes interrompues qui ont pu, comme je viens de le dire, donner à quelques auteurs l'idée d'un réseau lymphatique; jamais on n'y voit des séries linéaires comme cela serait si la disposition décrite par M. Heidenhain existait, et comme on en voit dans la partie profonde de la couche épithéliale. Leur volume n'a souvent plus la même uniformité ni la même exiguïté que dans les cellules épithéliales; on en trouve qui ont 0,003, 005 et jusqu'à 0,01 millimètre

(1) Hollander (*Quaestiones de corpusculorum solidorum transitu;* Dorpat, 1856, p. 50) parle même des villosités qui parsèment la muqueuse intestinale de la grenouille. Il a évidemment pris pour des villosités les plis ou ondulations qu'on y voit presque constamment, et qui sont le résultat de la contraction musculaire. On croirait, en effet, voir quelquefois des villosités; mais un examen approfondi prouve que la structure de ces dernières n'y est pas, et que ce sont uniquement des ondulations de la muqueuse.

de diamètre et même au delà; cependant je me hâte d'ajouter que ce n'est pas le plus grand nombre. Il est évident que les gouttelettes plus volumineuses résultent de la réunion de gouttelettes plus petites. Elles sont éparses entre les fibres de la villosité, et de là, elles pénètrent directement dans la cavité centrale. La pénétration de la graisse dans les cellules épithéliales a lieu sous une triple influence : 1° celle de la pression exercée par la contraction de l'intestin, contraction très-énergique, assez énergique pour vider complétement le tube intestinal; 2° celle de la force attractive produite par le relâchement des fibres musculaires des villosités; cette force, signalée en premier lieu par M. Brücke (1), est déterminée par l'expansion due à l'impulsion du sang contenu dans le système vasculaire; et 3° celle du courant endosmotique du liquide dans lequel les gouttelettes sont suspendues. L'action de cette dernière influence est démontrée par ce fait, que les liquides alcalins, et surtout la bile, activent l'absorption, fait constaté par MM. Bidder, Schmidt et Lenz (2).

M. Von Wistinghausen a reconnu du reste que cette action s'exerce aussi sur la membrane d'un endosmomètre (3), ce qui prouve qu'il ne s'agit pas ici d'un acte mystérieux quelconque se rapportant à une *attraction vitale*, mais d'un acte physique réalisable à volonté. Ces mêmes influences font cheminer la graisse à travers les cellules épithéliales, jusque dans le parenchyme des villosités. Ici vient s'y joindre l'action contractile des fibres musculaires lisses, qui tend à les pousser plus loin, jusque dans la cavité centrale, d'où la même contraction les expulse dans le réseau lymphatique sous-muqueux. Tel est l'exposé du mécanisme de l'absorption de la graisse dans l'intestin, tel qu'il résulte des données actuel-

(1) *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften;* Vienne, 1854, p. 111.

(2) Lenz, *De adipis concoctione et absorptione dissertatio inauguralis.* Dorpat, 1850, p. 200. — Bidder und Schmidt, *Die Verdauungssäffte und der Stoffwechsel;* Mittau und Leipzig, 1852, p. 231.

(3) Von Wistingshausen, *Experimenta quaedam endosmotica de bilis absorptione adipum neutralium partibus. Dissertatio inauguralis;* Dorpat, 1851, p. 51.

lement acquises par la science et de mes propres observations.

Ce n'est pas seulement dans les vaisseaux lymphatiques que passent les gouttelettes de graisse, c'est aussi, quoiqu'en moindre quantité, dans les veines. Les anciens, Swammerdam, Haller, avaient déjà noté qu'on rencontrait parfois dans le sang des veines mésentériques des stries de chyle blanc. Nous savons que cette coloration est due à la présence de la graisse. MM. Bouchardat et Sandras ont retrouvé dans la bile les matières grasses qu'ils avaient fait digérer aux animaux (1). M. Lehmann a trouvé que le sang de la veine porte d'animaux jeunes et bien nourris était riche en globules de graisse et contenait bien plus de matières grasses que celui des autres parties du corps (2). M. Bruch rapporte que chez de jeunes chiens et chats à la mamelle, on trouve quelquefois dans les veines mésentériques un sang blanchâtre, comme s'il charriait du lait; en examinant ce sang au microscope, on y reconnaît des globules de graisse semblables à ceux du lait, et formant même encore des amas (3). On les rend plus apparents par l'addition d'eau, qui fait pâlir les globules sanguins, et plus encore par l'addition d'acide acétique. M. Kölliker a vu aussi chez deux jeunes chats à la mamelle les veines du mésentère charriant de nombreux globules de graisse (4). Il résulte de ces faits que, si la majeure partie de la graisse passe dans le système lymphatique, il en pénètre aussi en quantité notable dans le système veineux. Si donc on admettait la manière de voir de M. Heidenhain, on devrait supposer que les prolongements des cellules épithéliales n'aboutissent pas seulement au lymphatique central de la villosité, mais aussi au réseau capillaire sanguin. M. Kölliker a trouvé que les gouttelettes de graisse pénétraient aussi dans les follicules clos de Peyer; il faudra donc admettre bientôt aussi des prolongements

(1) *Annuaire de thérapeutique;* Paris, 1843, p. 289.

(2) *Lehrbuch der physiologischen Chemie;* Leipzig, 1851, t. III, p. 111.

(3) *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut*, dans *Von Siebold und Köllikers Zeitschrift*, t. IV, p. 292.

(4) Kölliker, *Einige Bemerkungen über die Resorption des Fettes im Darme*, dans *Verhandlungen der physicalisch-medicinischen Gesellschaft:* Würzbourg, 1856, t. VII, p. 178.

de cellules épithéliales se rendant dans ces follicules. Où s'arrêterait-on en suivant cette voie?

La graisse n'est d'ailleurs pas absorbée uniquement dans l'intestin, elle l'est partout dans l'organisme dès que son état de division est suffisant. J'ai injecté dans le péritoine, dans la plèvre, dans les bronches, dans le tissu cellulaire, du lait, une émulsion d'huile d'amande douce, et j'ai vu ces substances disparaître, plus lentement sans doute que dans le tube digestif. J'ai vu à la suite les cellules épithéliales des séreuses et des vésicules pulmonaires renfermant des gouttelettes de graisse de 0,0005 à 0,001 millimètre, tandis qu'elles n'en renferment pas à l'état normal. Ceci prouve que la porosité naturelle invisible des cellules épithéliales suffit pour permettre le passage de ces gouttelettes. Ce qui le démontre encore, c'est que les huiles grasses données en abondance à des animaux ou injectées directement dans leur sang vont se déposer entre autres dans les cellules de foie, qui doivent par conséquent être perméables pour ces corps. C'est à ce fait remarquable, observé en premier lieu par MM. Gluge et Thiernesse (1), que se rattache un autre fait signalé tout récemment par M. Kölliker. Ce micrographe a constaté que l'état gras du foie, avec infiltration graisseuse des cellules hépatiques, constitue l'état normal chez les jeunes animaux à la mamelle (2). Il a constaté aussi que cet état n'existe pas chez les animaux qui ne tettent pas ou qui sont mal nourris. Je dis que ce fait si difficile à interpréter, à rattacher à sa véritable catégorie trouve son explication toute naturelle dans les expériences de MM. Gluge et Thiernesse.

En effet, qu'est le lait, sinon une émulsion de graisse dans un liquide protéinique? Un animal qui s'en nourrit exclusivement se trouve donc, jusqu'à un certain point, dans des conditions analogues à celles où se trouve celui qu'on nourrit avec de l'huile. Voilà pourquoi le foie n'est pas gras lorsque l'alimentation est

(1) *Recherches expérimentales relatives à l'action des huiles grasses sur l'économie animale;* Bulletins de l'Académie royale de médecine de Belgique, 1844, t. III, p. 811.

(2) Kölliker, *Einige Bemerkungen über die Resorption des Fettes im Darme*, dans *Verhandlungen, etc* , p. 180. Voir la note à la fin du Mémoire.

insuffisante, lorsqu'elle n'est pas constituée par le lait, et chez les animaux nouveau-nés.

L'infiltration et l'absorption graisseuses dans ces conditions démontrent qu'il n'est pas nécessaire d'invoquer dans l'intestin des appendices spéciaux des cellules épithéliales pour les expliquer; ce serait même une superfétation, puisque toute paroi cellulaire est perméable pour la graisse suffisamment divisée.

J'ajouterai encore ici que, si l'on voit les pores dans la base des cellules de l'épithélium intestinal, c'est grâce à son épaisseur. Des pores de même dimension, percés dans une paroi cellulaire simple, ne pourraient pas être aperçus, vu qu'ils ne constitueraient que des points, et que c'est grâce à leur étendue en longueur qu'on peut les voir sous forme de lignes. Ces mêmes pores peuvent donc exister dans toutes les membranes cellulaires, et il est même probable qu'ils existent, sans que nos instruments d'optique nous permettent d'en constater la présence.

La pénétration des gouttelettes graisseuses dans les cellules ne présente donc rien de contraire ni à la raison ni à l'observation.

Résumons maintenant les conclusions de ce chapitre. La graisse introduite dans les cavités organiques, et surtout dans l'intestin, pénètre dans les cellules épithéliales par des pores très-ténus, visibles dans celles de l'intestin seulement. De là, elle passe dans le parenchyme des organes, puis s'introduit principalement dans la cavité des vaisseaux lymphatiques, mais probablement aussi, quoiqu'en moindre quantité, dans celle des vaisseaux capillaires sanguins.

Elle n'est pas à l'état de dissolution, mais à l'état de gouttelettes extrêmement petites; elle est entraînée par le liquide dans lequel elle est suspendue et absorbée avec lui.

Des cellules épithéliales, les gouttelettes passent dans le parenchyme des organes, où elles s'insinuent entre les éléments histologiques, toujours entraînées avec les liquides qui les traversent, et poussées simultanément avec eux par les contractions musculaires. Elles arrivent ainsi jusqu'aux vaisseaux lymphatiques, et passent de même entre les éléments anatomiques de leurs parois,

de façon à pénétrer dans leur cavité. Il en passe probablement aussi par le même mécanisme, quoiqu'en moindre quantité, dans la cavité des vaisseaux capillaires sanguins.

CHAPITRE V.

MÉCANISME DE LA PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES INTRODUITES DANS LA CAVITÉ INTESTINALE.

Dans ce qui précède, j'ai établi sur l'expérience, d'une manière incontestable, le fait de la pénétration des particules solides à travers les tissus de l'économie animale. J'ai exposé les théories proposées pour l'expliquer; j'ai démontré que, sans parler des bouches absorbantes, la dilacération, la porosité de M. Keber et la pénétration telle que l'entend M. Charles Robin sont insuffisantes et présentent des difficultés insolubles; enfin, j'ai établi le véritable mécanisme de l'absorption des corps gras qui, dans toute la série des produits assimilables, se rapprochent le plus des particules solides. Le terrain ainsi préparé et déblayé, je crois pouvoir aborder avec quelque chance de succès le point culminant du sujet que je traite, c'est-à-dire le mécanisme de la pénétration des particules solides.

Ici, comme dans tout ce qui précède, je ne chercherai ni à échafauder des théories ni à ériger des doctrines. Je m'en tiendrai à l'observation pure et simple, persuadé qu'elle me conduira au but beaucoup plus sûrement et plus facilement que toutes les vaines spéculations de l'esprit.

Je prendrai comme type et comme point de départ ce qui se passe dans la cavité intestinale; de là je passerai aux autres muqueuses, aux séreuses, à la peau, etc.

La première couche organique que rencontrent les molécules introduites dans l'intestin, et qu'elles ont à franchir avant d'aller plus loin, c'est la couche épithéliale. J'examinerai donc en premier

lieu la manière dont elles se comportent à son égard. Les cellules épithéliales des villosités du lapin ont en moyenne à 0,005 à 0,006 millimètres de largeur à leur base, tournée vers la cavité intestinale : chez l'homme, elles ont 0,005 à 0,008; chez les autres mammifères et les oiseaux, elles présentent des dimensions analogues. Ainsi, supposez même qu'elles n'eussent pas de paroi externe ou de couvercle, ou que cette partie se fût détachée, elles pourraient admettre dans leur cavité des globules de sang et des corpuscules de même volume, mais rien de plus. Il y a loin de là aux particules de 0,01 à 0,025 qu'on rencontre dans les vaisseaux, dans les organes, dans les ganglions lymphatiques. Mais l'extrémité effilée de la cellule épithéliale, son extrémité interne par laquelle ces particules devraient passer aussi avant d'aller plus loin, est bien loin d'avoir ce diamètre; peut-être a-t-elle au *maximum* 0,0025 millimètres. Les molécules solides, globules de sang ou autres, qui auraient pénétré dans la cavité des cellules de l'épithélium, resteraient donc là enclavées, comme les noyaux de ces cellules, sans pouvoir aller plus loin. Ces considérations démontrent que les particules solides introduites dans l'intestin ne pénètrent pas, comme les gouttelettes de graisse, dans la cavité des cellules épithéliales. Il y a là une disproportion de dimensions qui constitue un obstacle mathématique à cette pénétration. L'hypothèse des cellules épithéliales béantes, soutenue par MM. Gruby et Delafond, Brücke, Marfels et Moleschott, Von Wittich, et imaginée justement en vue d'expliquer la pénétration des particules insolubles, n'atteint donc nullement son but. MM. Marfels et Moleschott sont, du reste, jusqu'à présent les seuls qui aient prétendu observer cette pénétration. Aucun autre auteur ne l'a jamais vue, et mes nombreuses observations me permettent de la nier absolument. Souvent en effet, comme je l'ai dit dans le chapitre précédent, j'ai vu les matières colorées pulvérulentes appliquées sur l'épithélium, accolées à ses cellules, et toujours leurs molécules étaient arrêtées devant la paroi externe de celles-ci; jamais elles n'avaient envahi leur cavité.

Pour que des particules solides introduites dans la cavité intestinale puissent pénétrer dans les tissus de l'économie, il faut donc

de toute nécessité que l'épithélium soit absent. Voilà la première condition de la production de ce phénomène. Cette condition, qui jusqu'à présent a passé complétement inaperçue, jette un jour tout nouveau sur une foule de faits contradictoires, que j'ai rapportés dans la deuxième section (chapitres II et III), et les explique d'une manière satisfaisante. Pour que la pénétration ait lieu, il faut que les particules solides se mettent en contact avec des parties de muqueuse dépourvues d'épithélium. Si ce contact a lieu, il pourra y avoir pénétration; s'il n'a pas lieu, elle ne se produira jamais.

Cette condition est du reste réalisée dans l'organisme. Il n'y a pas, comme le pensait M. Goodsir, mue générale de l'épithélium à chaque digestion, et régénération de suite après jusqu'à nouvel ordre; mais il n'y a pas non plus cette immutabilité qu'on semble généralement admettre, et que M. Kölliker a même érigée en loi pour tous les tissus épidermoïdaux. Il y a desquamation continuelle des épidermes et des épithéliums à l'état physiologique. Toute partie de la surface externe du corps qui n'est pas soumise au frottement ou au lavage, se recouvre bientôt de plaques épidermiques dues à la desquamation; c'est ce qu'on observe sur le cuir chevelu, dans les conduits auditifs externes, entre les orteils, sur toute partie du corps revêtue pour une cause quelconque d'un bandage quelconque. On ne saurait pas examiner une goutte de mucus nasal, de salive buccale, du contenu de l'estomac ou de l'intestin, sans y rencontrer des cellules épithéliales. Je ne comprends donc pas comment le savant professeur de Würzbourg ait pu nier la desquamation comme phénomène général, physiologique, appartenant à tous les tissus de cette catégorie. Je le comprends d'autant moins, qu'elle est pour ces tissus ce qu'est l'allongement pour les ongles, la crue et la chute pour les poils. Toujours est-il qu'en examinant les villosités provenant d'animaux tout fraîchement tués, il m'est assez souvent arrivé de rencontrer des places dépourvues d'épithélium; j'ai vu ces places varier d'étendue depuis la largeur d'une cellule jusqu'à tout le sommet d'une villosité. Voilà donc des places où les substances déposées dans la cavité, solides, ou liquides, se trouvent immédiatement en contact

avec le parenchyme de la villosité. Cela a surtout lieu si une diarrhée, une entérite plus ou moins intense, une dyssenterie ont favorisé la desquamation. Voilà des places où se trouve réalisée la première condition de la pénétration des particules solides.

Les particules solides se trouvant en contact avec le parenchyme des villosités dépourvues de leur épithélium, doivent le traverser. Elles sont poussées par la pression qu'exerce sur elles la contraction de l'intestin, contraction très-énergique, comme on peut s'en convaincre en ouvrant l'abdomen d'un animal vivant, assez énergique pour le vider instantanément de son contenu. Cette pression les appuie fortement contre le point de la surface muqueuse avec lequel elles sont en contact. En même temps, les liquides sont attirés, aspirés en quelque sorte entre les fibrilles qui constituent les villosités, en vertu de l'endosmose et de la capillarité; ils constituent un courant continu qui tend à entraîner dans le même sens les particules solides, qui sont là pressées contre la surface. En même temps, le contact du liquide qui pénètre écarte les fibrilles les unes des autres, augmente l'étendue de leurs interstices, et relâche ainsi le tissu. De cette façon, il arrive qu'une molécule solide s'engage entre les fibrilles; une fois parvenue là, les mêmes causes, aidées maintenant de la contraction du tissu même de la villosité, tendent à la faire avancer, à la pousser toujours plus loin. Elle arrivera ainsi, soit dans la muqueuse qui sert de substratum aux villosités, soit, et c'est toujours là son dernier aboutissant, contre les parois d'un vaisseau. Elle ne s'arrête pas là : elle pénètre dans la cavité vasculaire, puisqu'on retrouve ces molécules dans le sang et les divers organes où par lui seulement, elles ont pu parvenir. On doit donc admettre que sous l'influence des mêmes causes, elles traversent les parois des vaisseaux. Les parois des lymphatiques les plus ténues sont constituées par des fibrilles de tissu cellulaire tapissées d'un épithélium; ceux qui sont un peu plus volumineux ont de plus des fibres musculaires lisses.

Les petits vaisseaux sanguins de 0,015 millimètres de diamètre et au-dessus, ont aussi des parois composées de fibrilles de tissu cellulaire et de tissu musculaire. Ces fibrilles ne sont pas en contact

immédiat les unes avec les autres; j'ai mesuré entre elles des interstices de 0,002 à 0,0025 millimètres : elles sont du reste susceptibles d'écartement, comme on peut le voir dans les vaisseaux qui ont subi une distension. On comprend donc que ces parois laissent passer dans leurs interstices des particules solides, tout comme les ont laissées passer les tissus qui les doublent. Les tissus animaux peuvent être considérés comme constitués de fibres enchevêtrées formant une espèce de feutrage interceptant des mailles sinueuses dans lesquelles les corpuscules solides peuvent s'engager et cheminer sous l'empire de conditions favorables. On peut comparer cette structure à celle du papier à filtrer, composé de filaments enchevêtrés de telle sorte que ceux d'une couche répondent aux vides de l'autre. Les particules très-fines, les globules de sang surtout, en vertu de leur flexibilité, s'insinuent entre ces filaments, et au microscope on leur voit parcourir ces espaces sinueux. La même chose a lieu dans tous les tissus de l'économie.

La seconde condition du passage des particules solides dans les tissus de l'économie animale, et jusque dans les cavités vasculaires, c'est donc leur passage entre les éléments histologiques de ces tissus, et au besoin l'écartement de ces éléments.

Relatons maintenant quelques faits qui nous montreront la réalisation du mécanisme que je viens d'exposer.

Expérience XXXIV. — La nommée Marie Catherine J....., âgée de 78 ans, s'est aperçue, il y a un an, que le côté droit de la face augmentait de volume. Depuis quatre à cinq mois, la tumeur s'est considérablement accrue et s'est ulcérée. Le jour où elle est soumise à l'expérimentation, elle présente un ulcère profond, fongueux à la partie externe de la joue, tout près du sillon naso-jugal, qui est lui-même envahi. Le tissu de la tumeur présente une infiltration de larges cellules épidermiques; le liquide qui s'écoule de l'ulcère offre les mêmes cellules. Toutes les fonctions s'exécutent bien. Je prescris 10 grammes de charbon animal dans une potion simple de 90 grammes, à prendre trois cuillerées par jour. Au bout de quatre jours, la dose est portée à 20 grammes et au bout de six jours à 25 grammes.

Le dix-huitième jour, elle fut portée à dix grammes par jour. Au bout de 48 jours, cette femme mourut. L'autopsie fut pratiquée trente-six heures après la mort. Le sang des veines mésentériques, de la veine porte et du cœur, renfermait des granules semblables à ceux du noir animal, formant par place de petits amas. Le foie contenait beaucoup de granules semblables. Les ganglions mésentériques offraient leur coloration normale, mais à leur intérieur apparaissaient deux petits points noirs. Leur parenchyme, examiné au microscope, présentait des granules noirs disséminés, réunis par place en petits groupes ayant au *maximum* 0,15 millimètres d'étendue. Ces granules avaient 0,0035 à 0,007 millimètres de diamètre; nulle part ils n'étaient contenus dans des cellules; les acides concentrés et les alcalis caustiques ne les attaquaient pas. Le jejunum et l'iléon présentaient par places de fort petites ponctuations noires, comme celles que laisse l'action du rasoir sur les parties de la peau pourvues de poils. Chaque point noir était constitué par le sommet d'une villosité, infiltrée de granules noirs en tout semblables par leurs caractères physiques et chimiques à ceux des ganglions mésentériques. Ces granules étaient situés entre les éléments anatomiques, vaisseaux et fibres, de la villosité; ils étaient surtout abondants au sommet de celle-ci, au point d'en masquer parfois complétement les éléments; plus profondément ils étaient moins nombreux et plus disséminés; mais on les retrouvait jusqu'à la base des villosités.

Ils étaient infiltrés dans leur tissu, entre leurs éléments. Les villosités, ainsi infiltrées, étaient plus abondantes dans le jejunum et leur coloration y était plus intense que dans l'iléon. Comme on le conçoit, d'après le temps écoulé depuis le décès, elles ne présentaient plus de traces d'épithélium; les cellules de celui-ci flottaient dans le contenu de l'intestin. Aucune ne renfermait de granules noirs. Les poumons et les ganglions bronchiques étaient infiltrés de fausse mélanose, comme cela a toujours lieu chez les personnes de cet âge; les granules de celle-ci ressemblaient à ceux des ganglions et des villosités; elles avaient les mêmes caractères, mais elles en différaient par leur plus grande ténuité.

On me demandera peut-être si ce n'était pas du pigment que

j'avais sous les yeux. Les granules n'étaient nulle part contenus dans des cellules : nulle part non plus on ne voyait de globules de sang en voie de transformation, comme l'a indiqué M. Virchow. La substance déposée présentait d'ailleurs tous les caractères du charbon.

Dans les expériences suivantes, nous verrons le même fait se reproduire, sans que l'on puisse supposer la possibilité de l'existence d'un pigment quelconque.

Expérience XXXV.— Un lapin gris reçut, pendant 5 jours, du noir animal mêlé à des pommes de terre bouillies et écrasées. Le 5[me] jour, il fut pris de convulsions, sans cause connue; à partir de ce moment, il ne reçut plus de charbon. Le 6[me] jour au soir, il en fut pris de nouveau, et mourut pendant la nuit. Le lendemain, je l'autopsiai. Le mésentère contenait des granules de charbon ayant 0,014 millim. et au-dessous, en nombre tel qu'on en apercevait 6 ou 8 à la fois; par places, on en voyait qui étaient contenus dans la cavité des vaisseaux sanguins, dans laquelle on pouvait les faire mouvoir. Le sang du cœur et des gros vaisseaux renfermait des granules isolés; il en était de même du foie. Les poumons étaient d'un rouge vif, et rien à l'œil nu n'y décelait la présence du charbon; cependant il s'y rencontrait en grandes proportions. Ces granules résistaient à l'action des acides concentrés et des alcalis caustiques; ils mesuraient généralement 0,0035 à 0,007 millimètres; quelques-uns avaient 0,01, rarement ils atteignaient 0,014 à 0,0175 millimètres.

La rate offrait une coloration foncée; elle renfermait des granules de charbon animal de mêmes dimensions que les poumons et à peu près en nombre égal. Les ganglions mésentériques renfermaient tous du noir animal en abondance; la plupart le manifestaient à l'œil nu, présentant une teinte foncée avec des taches et des lignes noires à leur intérieur. Ces taches étaient formées d'agglomérations de granules ayant les dimensions précédemment indiquées, et occupant parfois tout le champ du microscope. — Le jejunum renfermait une matière liquide et diffluente, noire, fortement chargée de noir animal. Il fut ouvert et lavé avec soin sous le jet d'eau; sa surface interne apparut alors recouverte d'un

pointillé très-fin, en tout semblable à celui observé chez la femme de l'expérience précédente. Ce pointillé était dû aussi à l'infiltration du tissu des villosités par des molécules de noir animal. Ces molécules étaient surtout abondantes vers le sommet de la villosité, où elles l'étaient parfois au point de masquer complétement sa structure; elles devenaient de moins en moins abondantes, à mesure qu'on avançait vers la base, où elles étaient seulement disséminées une à une. Je trouvai cependant une villosité qui était fortement infiltrée vers son milieu, son sommet étant libre. J'en vis plusieurs dans lesquelles les granules noirs s'étaient portés jusqu'autour de la cavité lymphatique centrale, de façon à dessiner très-nettement la forme arrondie et un peu renflée de celle-ci, qui avait en moyenne 0,035 millimètres de diamètre.

Ces molécules étaient éparses dans le tissu des villosités, entre les fibrilles qui les composaient, et qui étaient ici bien distinctes: elles avaient, en général, 0,0035 à 0,007, parfois 0,01 millimètre de diamètre; rarement elles dépassaient ce dernier volume. L'iléon ne présentait pas l'aspect piqueté du jejunum; seulement par places on y rencontrait des villosités infiltrées de la même manière. Le cœcum était rempli d'une masse noire presque solide; le tissu de ses valvules conniventes en contenait dans son épaisseur quelques rares granules. L'épithélium intestinal manquait partout, mais on ne pouvait voir là qu'un effet cadavérique. L'estomac ne contenait pas de charbon; dans ses parois, on en trouvait par-ci, par-là une molécule infiltrée entre les glandules tubulées. Le canal thoracique était dilaté, noueux, rempli en entier d'un liquide rougeâtre, diaphane, offrant par places un caillot fibrineux, renfermant de nombreux globules de sang.

Expérience XXXVI. — Je pratiquai une incision sur le côté gauche de l'abdomen d'un lapin couleur de chair, après lui avoir préalablement rasé les poils. J'en retirai une anse d'intestin grêle, sur laquelle je posai une ligature. J'injectai dans cette anse de l'eau chargée de noir animal, de façon à la distendre assez fortement, puis je la fermai par une seconde ligature apposée immédiatement au-dessus de la canule à injection.

Je replaçai l'intestin dans l'abdomen, que je fermai par quelques

points de suture. Au bout de trois quarts d'heure, ce lapin fut tué par strangulation. Le liquide injecté était diminué de moitié, ce qui prouve que l'absorption s'était faite activement. Les vaisseaux chylifères étaient gorgés d'un liquide incolore, qui se retrouvait aussi dans le canal thoracique; le mésentère renfermait quelques granules de noir animal; mais il n'y en avait ni dans le foie, ni dans le sang de la veine porte et du cœur, ni dans les poumons. Les villosités intestinales renfermaient par places dans leur parenchyme, infiltrés entre leurs éléments histologiques, des granules de noir animal de 0,0035 à 0,01 millimètre de diamètre; elles étaient en partie dépouillées de leur épithélium. Les cellules de celui-ci ne contenaient nulle part des granules de charbon.

Cette expérience nous montre le commencement de la pénétration des molécules solides dans le tissu des villosités, que nous avons trouvée complète dans les deux expériences précédentes. Elle nous la montre s'effectuant sous l'influence d'une absorption active de liquides. Ce fait est d'ailleurs difficile à saisir et à constater : car il y a seulement par-ci par-là une villosité qui le présente, et il faut justement la trouver, ce qui est purement l'effet du hasard, la vue simple ou aidée de la loupe ne permettant pas de la distinguer.

Dans les observations précédentes, on a vu les molécules solides s'infiltrant dans le tissu des villosités de l'intestin grêle. Dans les suivantes, nous les verrons infiltrer de la même manière le tissu du cœcum.

Expérience XXXVII. — Je nourris un lapin noir avec du noir animal mêlé à des pommes de terre bouillies et écrasées. Le 54me jour, je joignis à cette alimentation, tous les matins, une injection œsophagienne de 20 grammes environ d'eau pure, et tous les soirs une injection de la même quantité d'eau tenant en suspension du noir animal et du charbon végétal très-finement pulvérisé. Mon but était d'activer l'absorption en introduisant de plus grandes quantités d'eau dans le tube digestif. Le 67me jour, ce lapin succomba à la suite d'une injection d'eau et de charbon qui avait passé dans la trachée au lieu de passer dans l'œsophage. Le mésentère présentait des granules charbonneux de 0,002 à 0,01 mil-

limètre de diamètre : j'en vis qui étaient évidemment renfermés dans les veines mésentériques. Les ganglions mésentériques en contenaient beaucoup, surtout la masse ganglionnaire de la base du mésentère qui reçoit principalement les vaisseaux du cœcum : cette masse offrait une teinte noirâtre due à une infiltration de particules de charbon. La plupart de ces particules étaient arrondies; quelques-unes étaient anguleuses et rappelaient la forme des particules du charbon de bois. Le plus grand nombre avaient 0,002 à 0,01 millimètre de diamètre; mais elles atteignaient jusqu'à 0,025 millimètres. Dans le foie, il y avait par places de petits amas de granules semblables à ceux des ganglions lymphatiques. Le sang de la veine porte, de la veine cave, des diverses cavités du cœur, contenait des granules noirs de 0,0016 à 0,021 millimètres d'étendue. Les reins et la rate en contenaient dans les mêmes proportions que le sang. Les poumons ayant leurs vésicules injectées par le charbon qui avait pénétré dans la trachée, je ne puis rien dire sur celui que la circulation pouvait y avoir apporté; tout ce que j'ai pu constater, c'est que les ganglions bronchiques n'en présentaient pas.

Le duodenum et le jejunum étaient presque vides et ne présentaient que peu de molécules charbonneuses. Dans l'iléon, il y en avait davantage. Le cœcum en regorgeait : il était plein d'une masse noire semi-liquide, contenant du charbon en très-grande quantité. L'ayant ouvert et bien lavé, j'examinai sa muqueuse au microscope. La couche épithéliale n'existait plus qu'incomplétement et par places. Le tissu du cœcum renfermait dans son épaisseur des granules de charbon en grand nombre, éparpillés entre les fibres de tissu cellulaire et celles de tissu musculaire; on en voyait jusque dans la couche musculaire. Par places, on en voyait qui étaient disposés en lignes ou séries, comme s'ils étaient contenus dans des cavités vasculaires. Il me fut, du reste, impossible d'établir ceci positivement.

Expérience XXXVIII. — Je nourris un lapin gris avec du noir animal et du charbon végétal mêlés à des pommes de terre bouillies et écrasées. En même temps, je lui fis, le matin, une injection œsophagienne d'eau pure, et le soir une injection d'eau tenant en suspension les mêmes substances. Ce régime fut continué pendant

40 jours, sauf que les injections ne furent pas pratiquées régulièrement tous les jours. Dans les derniers jours de sa vie, ce lapin offrit des symptômes de suffocation, indiquant que les injections avaient pénétré dans la trachée au lieu de passer uniquement dans l'œsophage. Il mourut pendant la nuit, et ne put être autopsié que le lendemain à une heure.

Le mésentère contenait des granules noirs assez nombreux, dont quelques-uns étaient évidemment renfermés dans les veines. Les ganglions mésentériques présentaient une coloration noirâtre, distribuée surtout par taches et par lignes; on observait cette coloration tant dans les petits ganglions épars dans le mésentère que dans la masse qui en occupe la base. Elle était due à des amas de granules noirs, dont la plupart étaient arrondis comme ceux du noir animal; quelques-uns seulement présentaient les formes irrégulières, allongées, anguleuses des molécules de charbon végétal. Ils avaient en général 0,003 à 0,01 millimètre de diamètre, rarement davantage. Dans le foie, dans le sang du cœur et de la veine porte, il y avait des granules semblables; dans le sang, on les rencontrait dans les caillots, où ils étaient réunis par petits amas. Les reins et le tissu cellulaire contenaient quelques rares granules. Dans la rate, ils étaient, au contraire, très-abondants.

Un grand nombre de vésicules pulmonaires étaient remplies de molécules charbonneuses. Les ganglions bronchiques n'étaient pas colorés en noir; mais l'examen microscopique décelait l'existence, à leur intérieur, de nombreuses particules noires éparpillées dans leur tissu. Les particules anguleuses et allongées du charbon de bois y étaient plus abondantes que partout ailleurs; elles avaient jusqu'à 0,028 millimètres de longueur sur 0,004 à 0,007 millimètres de largeur.

Les villosités de l'intestin grêle ne présentaient rien de particulier; elles étaient dépourvues d'épithélium et leur structure était peu distincte; mais ce sont là des effets cadavériques. Le cœcum renfermait une masse noire semi-liquide, formée en grande partie de particules de charbon. Je l'ouvris et je le lavai bien, de façon à enlever tout le charbon répandu à la surface de la muqueuse. Après cette opération, il restait encore des points, des taches et

des lignes noires que même le frottement n'enlevait pas. L'examen microscopique démontra que ces colorations étaient dues à des granules noirs infiltrés dans le tissu du cœcum, entre les fibres qui le constituent. Par places, on voyait ces granules disposés selon des lignes régulières, ramifiées, et contenus dans des cavités vasculaires. Ces cavités appartenaient évidemment aux vaisseaux lymphatiques; elles offraient peu de ramifications, et par places on les voyait se terminer en cul-de-sac dans la valvule connivente spirale du cœcum; ils avaient généralement 0,0175 à 0,028 millimètres de diamètre. Cependant, j'ai rencontré un de ces vaisseaux qui présentait de nombreuses ramifications arborescentes, de façon à donner plutôt l'idée d'une veine, comme on le verra par la figure que j'en donne. L'épithélium manquait; mais le long temps écoulé depuis la mort de l'animal ne permet d'accorder à ce fait aucune importance.

Ici viennent prendre place les faits dans lesquels on voit des œufs d'entozoaires dans le tissu de la muqueuse intestinale. Le premier auteur qui les ait signalés est M. Kölliker (1), qui a vu à plusieurs reprises les villosités remplies de ces œufs d'entozoaires dont j'ai parlé dans la section précédente. Il a même cru en découvrir dans les cellules épithéliales : on n'a qu'à comparer les dimensions de ces deux formations pour voir que c'est une impossibilité. M. Donders (2) a vu chez un chien la plupart des villosités infiltrées d'œufs, qu'on retrouvait aussi dans les ganglions mésentériques. Moi-même j'ai rapporté un cas (observation XXXI) où la muqueuse du gros intestin offrait par places, dans l'épaisseur de son tissu, des œufs qui se retrouvaient dans les ganglions correspondants et jusque dans les poumons. Comme je l'ai déjà dit à cette occasion, M. Bilharz a observé au Caire des cas de dysenterie dans lesquels il y avait gonflement, injection et érosion depuis le côlon transverse jusqu'à l'anus, présentant, dans l'épaisseur de la muqueuse et entre les fibres du tissu cellulaire sous-

(1) *Mikroskopische Anatomie*, t. II, 2me partie, 1re section, p. 173.

(2) *Bijdrage tot den fijneren bouw en de verrigting der dunne darm*. *Nederlandsch Lancet*; 1852-1853, p. 552.

queux, des œufs de *Distomum haematobium* et des amas blanchâtres de ces œufs (1).

Ces faits établissent bien positivement, tel que je l'ai exposé, le mécanisme de la pénétration des particules solides introduites dans la cavité intestinale. On voit les particules pénétrer entre les fibres de la muqueuse et des villosités, à la faveur de la chute, accidentelle ou normale, de l'épithélium; on les voit cheminer entre ces fibres et arriver ainsi jusque dans les cavités vasculaires. Cette pénétration est favorisée par la présence des liquides dont le courant endosmotique tend à entraîner avec lui les particules qu'il rencontre, et à les introduire dans les interstices des tissus. En même temps les liquides, en relâchant ces tissus, en augmentant la largeur de leurs interstices, favorisent encore cette pénétration. On a vu que, dans mes trois dernières expériences, j'ai utilisé avec plein succès cette action des liquides : on a vu que c'est toujours dans les parties du tube digestif où il y a séjour de matériaux liquides, que la pénétration s'opère.

J'ai toujours vu, et les dernières observations le démontrent surabondamment, que les particules solides passent dans les tissus de l'économie avec d'autant plus d'abondance et de facilité qu'elles sont plus petites et plus arrondies. Les molécules anguleuses et volumineuses pénètrent avec moins de facilité. Ce fait ne s'accorde ni avec la doctrine de la dilacération qu'il réduit à néant, ni avec celle de la pénétration de M. Ch. Robin. En effet, les molécules plus volumineuses et anguleuses pressant sur les tissus par une surface plus grande et d'une manière plus uniforme, devraient d'autant mieux provoquer leur résorption et s'introduire au milieu d'eux. Ces faits s'expliquent au contraire parfaitement par les considérations que j'ai émises et qui n'en sont en réalité que l'énoncé.

En vertu des idées que je viens d'exposer, il semble que l'on doit pouvoir produire ces phénomènes en agissant dans des conditions analogues en dehors de l'économie animale. Ainsi, que dans la cavité d'une membrane organique dépourvue de son épithélium, on verse un liquide tenant en suspension des particules solides

(1) Bilharz, dans Von Siebold et Kölliker, *Zeitschrift*, loco citato.

très-ténues; qu'on fasse subir à ce liquide une pression suffisante, et qu'on le soumette à l'action de l'endosmose, et on devra voir se produire les mêmes phénomènes que ceux que nous avons constatés dans l'intestin de l'animal vivant. C'est ce qui a lieu, comme le montreront les expériences suivantes.

Expérience XXXIX. — J'adapte à un tube en verre un cœcum de souris; je verse dans le tube, de l'eau tenant en suspension du noir animal, et je plonge l'extrémité munie du cœcum dans une solution concentrée de sucre, de sorte que le niveau du liquide dans le tube dépasse de 20 centimètres le niveau de l'eau sucrée.

La température était de 15°.

L'endosmose eut lieu activement, et au fur et à mesure que le tube se vidait j'ajoutais de nouvelle eau. Le cœcum présenta au bout d'un jour des taches plus foncées; et le troisième jour il laissa passer dans l'eau sucrée quelques molécules de charbon. Il n'y avait pas de perforation, car, retiré de l'eau sucrée, il soutenait encore parfaitement la colonne d'eau. Les fibres de son tissu étaient encore reconnaissables, et entre elles on apercevait des granules de noir animal infiltrés.

Expérience XL. — Un estomac de souris, traité, à la même époque, de la même manière, offrit exactement les mêmes phénomènes.

Expérience XLI. — J'adaptai très-exactement à l'extrémité d'un long tube en verre l'appendice cœcal d'un lapin mort depuis 12 heures. Je versai dans le tube une colonne d'eau de 65 centimètres de hauteur, tenant en suspension du noir de fumée, et je plongeai son extrémité dans une solution concentrée de sucre. La température moyenne du jour était de 15° centigrades. L'exosmose se fit avec rapidité. Je remplaçai l'eau au fur et à mesure que son niveau baissait, afin de maintenir la pression. Au bout de deux jours, je retirai le tube, j'incisai l'appendice cœcal, et je le lavai bien exactement en le frottant sous le jet d'eau.

Malgré le frottement, la surface interne de la muqueuse resta criblée d'une foule de taches noirâtres correspondant aux glandes de Peyer, si abondantes dans cet intestin. Chaque enfoncement de la muqueuse constituait un point noir. Je coupai de minces

tranches de cette muqueuse, et, indépendamment de quelques globules épars à la surface, j'en trouvai d'autres manifestement contenus entre les fibrilles.

Expérience XLII. — Je traitai de la même manière, et dans les mêmes conditions, un autre appendice cœcal de lapin; seulement la pression était bornée à une colonne d'eau de 20 centimètres. Au bout de trois fois 24 heures, j'incisai cet appendice cœcal, je le lavai et le frottai; j'y vis alors les mêmes taches noirâtres que dans le cas précédent, mais moins bien prononcées; le microscope démontra aussi une infiltration de granules noirs dans le tissu de la muqueuse.

Expérience XLIII. — Je pris un morceau de cœcum d'un lapin tué depuis 6 heures; je le vidai et le lavai, l'adaptai par une de ses extrémités sur un tube en verre et fermai l'autre extrémité par une double ligature. Je le traitai ensuite comme les précédents, en le soumettant à la pression d'une colonne d'eau de 70 centimètres. L'exosmose eut lieu avec activité. Au bout de 48 heures, il y avait par places des taches noirâtres qui apparaissaient à travers le péritoine. Au bout de trois fois 24 heures, j'incisai ce cœcum et je le lavai bien; il resta sur la muqueuse des taches et des points noirs analogues à ceux que nous avons vus se manifester chez les animaux vivants dans les expériences XXXVII et XXXVIII. L'examen microscopique démontra la présence des granules noirs dans la paroi de l'intestin, entre les mailles de son tissu.

Expérience XLIV. — J'adaptai à un tube en verre l'appendice cœcal d'un lapin mort depuis 12 heures. Je versai dans le tube du sang défibriné à une hauteur de 20 centimètres, et je fis plonger l'appendice cœcal dans une légère solution de sucre. Le lendemain, un peu de sang avait traversé la membrane et avait légèrement coloré l'eau sucrée; on voyait à travers le péritoine trois petites taches d'un rouge noirâtre, ressemblant à des ecchymoses. Le deuxième jour, la transsudation et les ecchymoses s'étaient accrues. Le troisième jour, tout le tissu était infiltré de sang. Je le lavai et la coloration sanguine persista. L'inspection microscopique me démontra que d'abondants globules de sang se trouvaient épars dans toute l'épaisseur de son tissu, répandus dans ses mailles. Le

liquide sucré contenait, en assez grand nombre, des globules déformés qui avaient traversé complétement la membrane.

Ces expériences ne réussissent pas constamment. Je ne suis jamais parvenu à les reproduire avec des vessies natatoires de poissons. On remarquera qu'elles réalisent, sauf le mouvement de propulsion déterminé par la contraction musculaire, toutes les conditions que nous avons vues présider à la pénétration des particules solides. Il y a une pression suffisante; les particules solides sont tenues en suspension dans un liquide abondant; il y a mouvement exosmotique actif; voilà toutes les conditions que nous avons énumérées comme expliquant et déterminant le passage des molécules solides dans les tissus de l'économie. Ajoutons que les membranes soumises aux expériences précédentes augmentent considérablement de volume, qu'elles présentent le double ou le triple de leur épaisseur normale; cette augmentation doit nécessairement amener un écartement plus grand des fibres. Quant à l'épithélium, on pense bien qu'il n'en était plus question.

Il résulte de ces considérations que le mécanisme par lequel les particules solides introduites dans la cavité intestinale passent dans son tissu, peut se résumer dans les propositions suivantes :

1° L'épithélium se détache, laissant à nu la surface dermatique de la muqueuse.

2° Les liquides pénètrent entre les fibres du tissu de cette muqueuse, sous l'influence de la pression exercée par les parois intestinales, de l'attraction due à la contraction spéciale des villosités et de la muqueuse, de l'endosmose et de la capillarité.

3° En passant à travers les tissus, les liquides les relâchent, et augmentent l'étendue des interstices qui séparent entre elles leurs fibres.

4° Ils entraînent dans ces interstices les particules solides, sur lesquelles la pression des parois intestinales agit dans le même sens.

Ce qui précède démontre la justesse de ces propositions, qui en sont la conséquence pure et simple. Elles sont d'accord avec tous les faits, et ne sont en opposition avec aucun. Elles jettent sur eux un jour tout nouveau, et expliquent d'une manière satisfaisante

les observations en apparence contradictoires que j'ai rapportées dans la deuxième section (chapitres II et III).

Pour que la pénétration ait lieu, il faut, en premier lieu, et cette condition a jusqu'à présent passé complétement inaperçue, que les particules solides se mettent en contact avec des parties de muqueuses dépourvues d'épithélium. Si ce contact a lieu, il pourra y avoir pénétration; s'il n'a pas lieu, elle ne se produira jamais.

Dès lors, on comprend parfaitement pourquoi dans certains cas, chez des animaux nourris pendant 2 mois avec des aliments contenant des particules solides colorées, la pénétration n'a pas eu lieu ou seulement d'une manière peu prononcée; tandis que dans d'autres cas, elle avait déjà commencé à se faire au bout de $^3/_4$ d'heure, et en 5 ou 6 jours elle avait donné aux ganglions mésentériques une coloration noire appréciable à l'œil nu. Cette condition explique fort bien aussi pourquoi la pénétration des particules solides est beaucoup moins rapide et moins fréquente chez les grenouilles que chez les mammifères et les oiseaux, pourquoi elle constitue chez les premières un fait exceptionnel. Chez les grenouilles, les cellules épithéliales, beaucoup plus longues, se terminent en une extrémité effilée beaucoup plus développée que chez les animaux supérieurs, et cette extrémité s'engrène en quelque sorte avec le tissu sous-jacent. Aussi cet épithélium se détache-t-il beaucoup plus difficilement; il faut un frottement plus fort et plus continu pour l'enlever. Tandis que chez les animaux supérieurs, il se détache spontanément peu de temps après la mort; chez les grenouilles, on le retrouve encore en place au bout de 18, quelquefois de 24 heures. Chez les mammifères, un simple purgatif, l'aloès, par exemple, provoque une abondante desquamation; chez les grenouilles, je ne suis parvenu à la déterminer qu'au moyen d'une solution de nitrate d'argent.

De plus, il y a chez les mammifères, la contraction des villosités, qui doit favoriser la desquamation, et à laquelle rien ne correspond chez la grenouille, dont l'intestin est dépourvu de villosités. J'ai dit que chez les mammifères, j'ai assez souvent rencontré des portions de villosités dépourvues d'épithélium; chez les grenouilles, que j'ai examinées en beaucoup plus grand nombre,

jamais rien de semblable ne s'est offert à mes yeux. La première des conditions de la pénétration des particules solides dans les tissus animaux est donc beaucoup plus difficile à réaliser chez les grenouilles que chez les animaux supérieurs.

Mais cette condition n'est pas la seule. Si les particules solides sont sèches, elles sont simplement appuyées contre le tissu par la pression musculaire, et celle-ci les fera difficilement pénétrer, et surtout avancer dans le tissu de la muqueuse. Si, au contraire, ces particules sont suspendues dans un liquide, celui-ci agira d'une part en les entraînant avec lui dans les interstices des tissus, d'autre part en relâchant ceux-ci par l'imbibition et l'écartement de leurs fibres. Aussi, chaque fois que j'ai rencontré une infiltration étendue dans la muqueuse d'une partie de l'intestin, celle-ci était-elle pleine d'une masse semi-liquide, d'une espèce de bouillie. Je n'ai jamais vu cette infiltration étendue là où il n'y avait que des matières sèches.

Cette condition, jointe à la présente, nous fait comprendre comment, chez certains animaux et sur certains points du tube digestif, l'infiltration des particules solides s'opère facilement et abondamment, tandis que chez d'autres animaux de la même espèce et en d'autres points, elle ne peut être constatée.

Dans les cas où M. Bilharz a constaté l'infiltration des œufs du *Distomum haematobium*, toutes ces conditions étaient largement remplies. L'épithélium avait totalement disparu, la muqueuse était baignée par des liquides et relâchée par l'imbibition de ces mêmes liquides, qui avaient écarté ses fibres.

CHAPITRE VI.

MÉCANISME DE LA PÉNÉTRATION DES PARTICULES SOLIDES A TRAVERS LES TISSUS DE L'ÉCONOMIE ANIMALE, CONSIDÉRÉS EN GÉNÉRAL.

Dans le chapitre précédent, je me suis occcupé uniquement de ce qui se passe dans l'intestin. Mais, comme l'a démontré la section précédente, ce n'est pas seulement par l'intestin que des particules solides peuvent pénétrer dans l'organisme; cela peut avoir lieu par toutes les surfaces et par tous les milieux, par la peau, le tissu cellulaire, les séreuses, les poumons. Nous devons donc rechercher quelles sont les conditions *générales* sous l'influence desquelles s'opère le fait *général* de la pénétration des particules solides dans les tissus.

Nous avons vu qu'en aucun cas, la peau revêtue de son épiderme ne les laisse pénétrer. Il n'en est plus de même lorsqu'elle en est dépouillée, comme à la surface d'un vésicatoire, d'un ulcère, d'une plaie. Là, comme dans l'intestin, elles s'insinuent entre les éléments fibreux du derme, et arrivent ainsi jusqu'aux cavités vasculaires. Leur passage est favorisé par les liquides qui les entraînent avec eux, étant absorbés avec activité par ces surfaces, et qui par l'imbibition assouplissent et écartent leurs fibres.

D'autres fois elles sont introduites directement par une action venant du dehors. Ainsi les globules mercuriels sont introduits par l'action de la friction; les matières colorantes qui servent au tatouage le sont par la dilacération de l'épiderme et de la couche superficielle du derme. Les molécules qui ont été introduites n'importe par quel mécanisme, sont portées plus loin, d'une part par la contraction fibrillaire du derme, due aux fibres musculaires lisses qui y sont répandues, d'autre part par l'action des liquides absorbés qui agissent comme il a été dit précédemment.

Les matières introduites dans le tissu cellulaire s'y répandent de la même manière, de façon à constituer parfois entre les organes de longues traînées. La cause de cette diffusion est aussi la con-

traction des parties environnantes, jointe à l'action des liquides qui s'y meuvent et qui entraînent les particules qu'ils rencontrent.

Les matières colorantes du tatouage se rencontrent dans les ganglions lymphatiques en beaucoup plus grand nombre longtemps après l'opération qu'immédiatement après, preuve qu'elles y passent en vertu du mécanisme que je viens d'exposer, et non parce qu'elles auraient été introduites directement dans la cavité des vaisseaux lymphatiques.

Les conditions dans lesquelles se trouvent les matières introduites dans les cavités séreuses se rapprochent davantage de celles qu'elles rencontrent dans la cavité intestinale. Là aussi elles sont en contact avec une surface recouverte d'un épithélium qui met obstacle à leur pénétration. En effet, d'une part, les cellules de cet épithélium se touchent de façon à ne pas permettre que des corps s'insinuent entre elles; d'autre part, leurs cavités sont parfaitement closes, et les pores dont elles sont percées sont imperceptibles même avec les plus forts grossissements. La première condition pour que les particules solides puissent pénétrer dans l'épaisseur des membranes séreuses, c'est donc, comme dans l'intestin, la chute de leur épithélium. Celle-ci a lieu constamment, parce que constamment la présence des corps étrangers détermine une inflammation, et que le premier effet de l'inflammation est la desquamation. Les molécules solides sont alors englobées par les fausses membranes qui se forment par coagulation du plasma exsudé, et maintenues par elles appliquées contre le derme dénudé de la séreuse. Elles sont appuyées contre lui par les contractions des parties musculaires qui entrent dans la composition des parois de la cavité. Les liquides exsudés dans le tissu de la membrane engorgent celle-ci, relâchent ses fibres, les écartent, et, étant soumis à l'absorption, entraînent avec eux les molécules solides que la pression indiquée précédemment sollicite dans le même sens. Elles cheminent donc à travers le tissu séreux, et arrivent jusqu'aux cavités vasculaires.

Les conditions sous lesquelles a lieu la pénétration des particules solides introduites dans les cavités séreuses, sont donc les suivantes :

1° Chute de l'épithélium;

2° Pression des parties environnantes, infiltration du tissu par les liquides, et pénétration des particules entre ses fibres.

Le mécanisme est, du reste, exactement le même que pour la muqueuse intestinale. On a pu en voir la réalisation dans les observations XXVI et XXVII, où on a vu le tissu de la plèvre et du péritoine présentant les molécules de noir animal infiltrées dans ses mailles.

Les vésicules pulmonaires sont tapissées par un épithélium pavimenteux qui, à l'état normal, forme une couche continue dont les cellules se touchent de toutes parts. Les particules solides introduites dans ces vésicules ne peuvent donc passer entre ces cellules. Elles ne peuvent non plus y pénétrer, leurs parois n'offrant que des pores imperceptibles. Il faut donc ici aussi que l'épithélium se détache avant que puisse s'accomplir le phénomène de la pénétration des particules solides. Cette condition est facilement remplie; l'épithélium des vésicules pulmonaires est très-caduc; il manque souvent par places, à tel point que des anatomistes en ont nié l'existence. Cette première condition est donc fréquemment réalisée.

Les particules solides se trouvent alors en contact avec les parois minces et délicates du tissu pulmonaire, parois composées de fibres de tissu cellulaire et de fibres élastiques formant un feutrage peu serré, qui soutient les vaisseaux. Elles y sont soumises, d'une part, à la pression des parois thoraciques dans l'expiration, d'autre part, à celle du courant d'air qui s'introduit dans les bronches dans l'inspiration. En même temps le tissu des vésicules est imprégné du liquide aqueux qui fournit la vapeur d'eau rejetée avec l'air expiré. Telles sont les conditions présentées par le tissu pulmonaire. Voici maintenant le mécanisme selon lequel s'opère l'acte de la pénétration. L'épithélium étant détaché, les particules solides, pressées contre les parois des vésicules, s'insinuent entre leurs fibres, qui sont relâchées et écartées par les liquides qui y sont exsudés; elles parviennent ainsi de suite jusqu'aux parois des vaisseaux dans lesquels elles pénètrent. On comprend que l'absorption continuelle des liquides doit aider

à leur transport, en constituant un courant qui tend à les entraîner et à les faire cheminer entre les fibres entre lesquelles elles sont engagées.

De toutes les parties du corps, les vésicules pulmonaires sont celles où la pénétration des parties solides s'opère le plus constamment et avec le plus de rapidité. Dans mes expériences, je ne l'ai jamais vue manquer; souvent elle a eu lieu très-vite; une fois, entre autres, au bout d'une demi-heure, j'ai retrouvé dans le sang les molécules solides injectées dans les poumons (expérience XXIX). Les considérations précédentes expliquent fort bien ce fait : toujours il y a dans les vésicules pulmonaires des places dépouillées d'épithélium; il se détache avec facilité; les parois de ces vésicules sont composées d'un tissu peu serré, exhalant sans cesse des liquides; enfin, il y a une pression forte et continue.

Dans les canaux bronchiques, les conditions de la pénétration sont analogues; seulement l'épithélium est moins caduc et le tissu plus serré, de sorte qu'elle doit avoir lieu avec moins de facilité.

J'ai examiné, dans ce qui précède, la pénétration des particules solides dans les principaux organes et tissus de l'économie; tout ce que je pourrais dire de plus ne constituerait qu'une répétition fastidieuse. On a pu voir que ce phénomène est partout dans l'organisme soumis aux mêmes conditions et se fait par le même mécanisme, qu'il n'est pas difficile d'exposer au point de vue général, abstraction faite de tout organe spécial. Voici les propositions générales applicables à tous les cas :

1° La partie par laquelle s'opère la pénétration doit être dépourvue d'épiderme ou d'épithélium; si elle en est recouverte naturellement, elle doit subir la desquamation.

2° Les liquides mis en contact avec la partie dans laquelle la condition précédente est réalisée, passent entre les fibres des tissus en vertu de l'endosmose et de la capillarité. A ces forces, il faut joindre, lorsqu'il s'agit de parties situées à l'intérieur du corps, les pressions diverses dues à la contraction et au mouvement des organes voisins.

3° Les liquides, en imprégnant les tissus, les relâchent, les assouplissent, et rendent plus larges les interstices qui séparent leurs fibres.

4° En pénétrant dans ces interstices, ils y entraînent les particules solides auxquelles leur volume permet de s'y introduire.

5° Dans les organes internes, cette introduction est favorisée par la pression exercée par la contraction des parties environnantes.

6° Une fois introduites entre les fibres des tissus, les particules solides peuvent y pénétrer de plus en plus profondément sous l'influence de l'action des liquides, sous celle de la pression des organes voisins, et également sous celle de la pression toute locale et interne déterminée dans le tissu par la mise en jeu des éléments contractiles qu'il renferme.

Ces propositions générales sont applicables à tous les cas qui peuvent se présenter. Elles ne doivent pas nous arrêter plus longtemps, car elles ne sont que la synthèse de l'exposé qui précède, et cet exposé à son tour est le résultat de mes expériences, que j'ai en grande partie rapportées avec détails. Ces expériences conduisent nécessairement, d'une manière irréfragable, à l'idée du mécanisme que j'ai exposé, et cette idée à son tour est seule capable de les relier en un faisceau, de les faire comprendre, d'assigner en tout la valeur des faits qu'elles nous ont permis de recueillir, et leur signification.

Ce mécanisme, qui découle exclusivement de l'observation des faits, est, comme on le voit, bien différent des explications et des théories proposées par les auteurs. Ici je dois encore dire quelques mots de la doctrine de la pénétration de M. Robin. On a vu dans le chapitre III de cette section en quoi elle consiste; j'ai seulement à ajouter sur son point de départ quelques considérations qui ne peuvent être bien comprises qu'avec les principes que je viens d'exposer.

M. Charles Robin part de ce fait qu'un corps étranger appliqué et fixé sur un point quelconque de l'intestin, le plus souvent l'appendice cæcal, perfore ce point et passe dans d'autres organes. C'est ainsi que des noyaux et des pepins de fruits, arrêtés dans l'appendice cæcal, ont passé dans le tissu cellulaire de la fosse iliaque ou dans le péritoine, et ont amené des affections très-graves de ces parties. Ces corps ont déterminé une ulcération sur

le point de l'intestin qui les recélait. Pour M. Robin, il y a eu là résorption des tissus, et cette résorption peut être suivie d'une régénération, ce qu'on observe surtout chez les poissons et les reptiles. Chez ces animaux, on trouve souvent des entozoaires tels que des filaires, qui ont pénétré dans le péritoine ou dans le tissu cellulaire sous-péritonéal.

M. Robin pose le principe suivant (1) : « C'est là un fait général, » que tout corps plus dur que la substance organisée, qu'il touche, » en détermine peu à peu la résorption du côté où est plus forte » la pression, pendant que du côté opposé se reforme molécule à » molécule de la substance organisée, laquelle prend ainsi la place » auparavant occupée par le corps étranger. C'est là le mécanisme » du passage d'un lieu à un autre et de la pénétration dans la ca- » vité de divers organes, des corps étrangers accidentellement » introduits sous la peau ou dans la profondeur des tissus. »

M. Robin pose cela comme un fait général, sans se donner la peine de le prouver. Or, cette résorption des molécules organisées n'est à mes yeux bien démontrée que pour le tissu osseux, qui disparaît à la longue sous l'influence d'une pression continue exercée sur lui par une tumeur ou un anévrisme, par exemple. Mais, comme je l'ai dit précédemment (2[me] partie, chapitre III), elle ne l'est nullement pour les tissus plus extensibles et élastiques. Ceux-ci ne se résorbent pas d'abord sous l'action des pressions, ils cèdent et s'allongent.

Ailleurs, parlant des filaments de mycélium des entophytes qui s'enfoncent dans les tissus, M. Robin soutient aussi qu'ils déterminent une résorption (2); ceci n'est à mes yeux pas plus exact. Les filaments de mycélium pénètrent dans les interstices des fibres organiques qu'ils écartent les unes des autres, par un mécanisme analogue à celui par lequel les radicelles du lierre et du *sempervivum* pénètrent dans le mortier des murailles sur lesquelles ils végètent. C'est de la même manière, en écartant les

(1) Robin et Verdeil, *Traité de chimie anatomique et physiologique*; Paris, 1853, p. 519.

(2) *Histoire naturelle des végétaux parasites*; Paris, 1853, p. 282.

mailles des tissus, que les balles, les aiguilles et autres corps durs voyagent parfois très-loin à travers le tissu cellulaire, et non par une prétendue résorption de ce tissu; la preuve, c'est que, si quelque obstacle vient s'opposer à leur passage, souvent ils s'enkystent et restent alors indéfiniment à la place où ils ont été arrêtés : en serait-il ainsi s'ils déterminaient une résorption quelconque? Il y a dans tous ces phénomènes écartement semblable à celui que l'on produit en enfonçant doucement une aiguille à acuponcture à travers les tissus; ils ne sont ni déchirés ni résorbés sur son passage, mais ils sont écartés. C'est de la même manière, en s'infiltrant dans les innombrables instertices qui séparent les fibres dont se composent les tissus animaux et en écartant ces fibres, que pénètrent les particules solides. L'infiltration a lieu de la même façon à travers les pores et interstices qui criblent la surface de la coque de l'œuf. On sait que des champignons se développent à son intérieur, et M. von Wittich a démontré que ces cryptogames étaient inoculables (1), ce qui ne permet pas de croire à la préexistence de leurs germes dans l'œuf. Leurs spores et leur mycélium passent à travers les interstices de la coque du dehors en dedans, et réciproquement. Ce phénomène est analogue à la pénétration des particules solides dans les tissus de l'économie; la seule différence, c'est que la coque de l'œuf est dure et inextensible, et que ses éléments ne sont pas susceptibles d'être écartés et relâchés.

Le volume des particules solides qui peuvent être admises dans l'organisme ne saurait être fixé d'une manière absolue; il dépend de l'écartement des fibres, par conséquent du relâchement des tissus; il dépend aussi de l'activité de l'endosmose et de la force de la pression exercée sur ces corps. Nous avons vu qu'il dépassait rarement 0,02 millimètres ; cependant, les œufs d'entozoaires qu'on a vus pénétrer ont parfois un diamètre plus considérable.

(1) *Ueber Pilzbildung im Hühnerei*, dans *Von Siebold's und Köllikers Zeitschrift;* 1851, t. III, p. 213.

CHAPITRE VII.

DES VOIES PAR LESQUELLES PASSENT LES PARTICULES SOLIDES INTRODUITES DANS L'ORGANISME; DE L'ACTION ET DE LA DESTINATION DE CES PARTICULES.

Nous avons vu que les particules solides, après avoir traversé les tissus de l'économie avec lesquels on les met en contact, parviennent dans le système vasculaire. Nous les avons retrouvées dans tous les organes, dans le sang du cœur et dans les vaisseaux eux-mêmes, dans lesquels elles pénètrent avec les liquides soumis à l'absorption. Mais deux systèmes vasculaires se partagent cette fonction, le système veineux et le système lymphatique. Nous avons donc à déterminer si les particules solides passent dans tous les deux ou seulement dans l'un, et dans ce dernier cas dans lequel.

M. Herbst a cru voir des globules d'amidon dans le canal thoracique, et admettait en conséquence leur pénétration par les chylifères. Ses observations, faites du reste avec le plus grand soin, ne sont pas, comme je l'ai prouvé, de nature à présenter des garanties suffisantes. M. Oesterlen ne trouva rien dans le canal thoracique. MM. Donders et Mensonides posèrent catégoriquement la question de savoir si les particules solides introduites dans l'intestin pénètrent par les veines ou par les chylifères. Ils ne les rencontrèrent ni dans ces derniers vaisseaux, ni dans le canal thoracique, ni dans les ganglions mésentériques. Cependant, ils sont disposés à croire que c'est par les chylifères que la pénétration s'opère. En effet, les particules qui pénètrent dans le torrent de la circulation n'y restent pas; comme nous l'avons vu, elles vont se déposer dans le tissu de l'un ou l'autre organe. Or, c'est dans les poumons que ce dépôt se fait le plus abondamment; dans le foie, au contraire, on ne les rencontre qu'en petite quantité, dans la même proportion que dans les autres organes. Si elles passaient primitivement dans le système veineux intestinal, ce serait le

contraire, ce système allant d'abord se ramifier dans le foie; les poumons ne recevraient que ce qui aurait traversé ce viscère. Si, au contraire, elles sont charriées par le canal thoracique et versées par lui dans la veine cave supérieure, le premier système capillaire qu'elles auront à traverser sera celui des poumons, et le plus grand nombre d'entre elles devra s'y arrêter. Ce fait rend vraisemblable le passage des particules solides dans les chylifères; cependant M. Donders ne se croit autorisé, d'après cela, à indiquer ce fait que comme vraisemblable et non comme certain, et il a parfaitement raison; car ne pourrait-il pas y avoir quelque autre circonstance, passée inaperçue, qui fût la cause du phénomène? Ne se pourrait-il pas, par exemple, que les capillaires du foie laissassent passer ces particules plus facilement que ceux du poumon?

Le seul fait positif capable de démontrer que c'est par les chylifères que passent les particules solides introduites dans l'intestin, ce serait leur présence dans un point quelconque de ce système. Dans les chylifères eux-mêmes, on peut dire d'avance qu'en général, il sera impossible de les voir; car on sait avec quelle force et quelle rapidité ces vaisseaux se contractent et expulsent le contenu de leur cavité. Aussi n'y ai-je jamais rencontré de molécules solides. Je n'en ai pas davantage rencontré dans le canal thoracique. Mais il est une autre partie du système chylifère où les recherches sont plus faciles et les chances plus grandes, ce sont les ganglions mésentériques. Or, souvent il m'est arrivé de trouver ces ganglions tellement remplis de molécules de noir animal et de charbon végétal, qu'ils avaient acquis une coloration noire parfaitement appréciable à l'œil nu. On a vu des faits semblables dans les observations X, XXXXIV, XXXV, XXXVII et XXXVIII; on l'a vu pour l'amidon dans l'observation IX, pour les œufs d'entozoaires dans l'observation XXXI. Je puis donc établir comme fait positivement démontré, qu'à la suite de la pénétration de particules solides par le tube digestif, ces particules se rencontrent en général dans les ganglions mésentériques en quantité beaucoup plus grande que partout ailleurs, beaucoup plus grande encore que dans les poumons.

D'après ce que disent MM. Robin et Verdeil, dans leur *Traité*

de chimie anatomique et physiologique, qui a paru en 1853, M. Claude Bernard a reconnu que, chez des animaux nourris depuis longtemps avec des aliments mélangés de noir de fumée ou de bleu de Prusse, on trouve des ganglions lymphatiques devenus bleus ou noirs par arrêt dans leur tissu des granulations de ces corps. Mais la même année 1853, comme je l'ai déjà dit, M. Cl. Bernard, dans ses leçons données au collége de France, nia positivement la pénétration de ces molécules, et n'admit que celle des fragments anguleux et acérés du charbon de bois. L'assertion de MM. Robin et Verdeil est donc sujette à caution, et je puis dire qu'avant moi, personne n'avait établi positivement sur l'observation ce fait, que les particules solides qui pénètrent par l'intestin se portent en majeure partie dans les ganglions mésentériques.

Beaucoup de mes lecteurs se trouveraient sans doute satisfaits par ces expériences, et déclareraient qu'il en résulte que c'est par les chylifères que pénètrent les particules solides. Mais on pourrait faire une objection : est-ce que les ganglions lymphatiques ne jouissent pas comme les poumons, mais à un beaucoup plus haut degré, de la faculté de retenir ces particules dans leur tissu? Si cela était, elles pourraient fort bien y avoir été amenées et déposées par le système sanguin. Afin d'éclaircir ce doute, j'ai examiné conjointement avec les ganglions du mésentère, ceux de l'aisselle, de l'aine et les ganglions bronchiques; constamment je les ai trouvés exempts de molécules solides. Il faudrait donc supposer que les ganglions du mésentère ont seuls le monopole d'attirer et de fixer ces molécules, ce qui devient déjà bien invraisemblable.

A côté de ce fait négatif vient se placer le fait positif correspondant. L'observation XXV nous a montré les ganglions inguinaux contenant des molécules de noir animal et de chromate de plomb qui avaient été introduites dans le tissu cellulaire de la cuisse; les ganglions mésentériques et bronchiques n'en contenaient pas. Voici encore un cas analogue.

Expérience XLV. — Une femme de 75 ans portait à la partie inférieure de la jambe droite un ulcère variqueux de l'étendue d'une pièce de cinq francs. Pendant 4 mois, je pansai cet ulcère

tous les jours avec du noir animal. Au bout de ce temps, elle mourut; je trouvai les ganglions inguinaux du côté gauche farcis d'amas de molécules charbonneuses qu'on y voyait à l'œil nu. Les ganglions inguinaux de l'autre côté, ceux de l'aisselle et du mésentère ne contenaient rien. Les ganglions bronchiques présentaient, ainsi que les poumons, la coloration noire habituelle.

Chez les individus tatoués, les ganglions axillaires du côté où le tatouage existe contiennent des particules colorées parfaitement visibles à l'œil nu, comme je l'ai maintes fois constaté; tous les autres ganglions n'en présentent pas de traces.

On a vu dans l'expérience XXVI qu'à la suite de l'injection du noir animal dans le péritoine, on trouvait des molécules noires dans les ganglions mésentériques et inguinaux. L'expérience XXVII nous a montré les ganglions bronchiques et sous-sternaux renfermant déjà au bout de 19 heures des amas de particules noires et des globules d'amidon, à la suite d'une injection pratiquée dans la plèvre à l'aide d'un liquide tenant en suspension du noir animal et de l'amidon. Les ganglions mésentériques et inguinaux en étaient exempts.

Mais, nulle part, ce phénomène de la pénétration des particules solides colorées dans les ganglions n'a lieu d'une manière aussi frappante que dans les ganglions bronchiques, à la suite de l'injection de matières pulvérulentes dans les vésicules pulmonaires : c'est ce qu'on a déjà vu dans l'observation XXXVIII. En voici encore quelques exemples.

Expérience XLVI. — Je fis, dans les narines d'un lapin, une injection d'eau chargée de noir animal. Il y eut des accidents de suffocation indiquant le passage du liquide dans la trachée artère. Le lendemain, l'animal présentait de l'inappétence, de l'abattement, les yeux ternes; au bout de 4 jours, ces accidents cessèrent. Deux mois plus tard, je pratiquai avec le même succès une nouvelle injection. Dix jours après celle-ci, je tuai cet animal par section de la moelle allongée.

Les vésicules pulmonaires sont en partie remplies de noir animal, sans qu'il y ait de traces d'inflammation. On en trouve des molécules ayant jusqu'à 0,024 millimètres, infiltrées dans le tissu

intervésiculaire et interlobulaire. Le sang des veines pulmonaires, des deux ventricules du cœur, de la veine cave, des veines iliaques renferme de nombreuses particules noires, inattaquables par tous les réactifs. Le foie offre par places des amas de quelques particules semblables ayant jusqu'à 0,024 millimètres de diamètre. Je n'en trouve ni dans la rate, ni dans les reins, ni dans le pancréas, ni dans les ganglions mésentériques, ni dans les ganglions inguinaux. Mais les organes où leur existence est surtout remarquable, ce sont les ganglions bronchiques. Là, il n'est pas besoin d'employer le microscope pour en constater la présence ; à l'œil nu ces ganglions apparaissent marbrés de lignes, de taches et de points noirs qui remplissent en grande partie leur tissu. Cette matière noire résiste à tous les réactifs, comme le charbon lui-même. Au microscope, on voit qu'elle est constituée par des particules de 0,002 à 0,01 millimètre de diamètre; rarement elles dépassent cette dernière dimension, et elles sont d'autant plus nombreuses qu'elles sont plus petites.

Expérience XLVII. — Je pratiquai à un lapin l'opération de la trachéotomie; je lui introduisis dans la trachée une sonde en gomme élastique, et j'y injectai 10 à 15 grammes d'eau chargée de noir animal, dont à la vérité une partie fut rejetée au dehors. Il y eût quelques accidents de suffocation dont il se remit bientôt. Trois jours après, je fis une nouvelle injection, avec le même liquide, et je la répétai les deux jours suivants. Un mois après ces dernières injections, ce lapin fut tué par section de la moelle allongée. Beaucoup de vésicules pulmonaires étaient remplies de noir animal. Il y en avait des molécules assez nombreuses dans le sang du cœur; il y en avait dans la veine porte, dans le foie, dans la rate. Les ganglions bronchiques regorgeaient à tel point de particules charbonneuses qu'ils étaient tout noirs. Ces molécules avaient 0,005 à 0,01 millimètre de diamètre, rarement davantage; elles présentaient tous les caractères chimiques du charbon.

Dans ces expériences, on vient de voir l'emploi de deux modes opératoires différents : l'injection par le nez et la trachéotomie. Tous les deux conduisent également au but; cependant l'injection par le nez doit être pratiquée avec beaucoup de précaution, parce

qu'elle détermine très-facilement la suffocation, qui est beaucoup moins à craindre avec la trachéotomie. La raison en est que l'excès de matière injectée est facilement expulsé par la plaie de la trachée, tandis qu'il ne l'est pas par la glotte.

Toutes les fois que j'ai fait passer des substances pulvérulentes dans les vésicules pulmonaires, je suis arrivé au même résultat. On observe du reste la même chose chez l'homme dans la fausse mélanose du poumon, où l'on retrouve dans les ganglions bronchiques la même matière noire que dans le poumon. Et qu'on ne dise pas qu'elle s'y forme de toutes pièces. En effet, si les ganglions lymphatiques avaient une tendance à former de semblables produits, on en trouverait dans tous les ganglions, à l'aisselle, à l'aine, dans le mésentère, et non pas uniquement dans le médiastin. Si cela était, ne trouverait-on pas parfois les ganglions injectés de matière noire, sans que les poumons le fussent? Enfin, plusieurs fois il m'est arrivé de trouver entre les ganglions et le poumon des traînées, des lignes noires constituées par des vaisseaux lymphatiques remplis de la même matière.

Les ganglions lymphatiques des parties qui sont le siége d'hémorragies interstitielles, ou d'inflammations accompagnées plus ou moins d'extravasations sanguines, présentent souvent une coloration rougeâtre, due à des globules de sang contenus et infiltrés dans leur intérieur. Ces globules doivent, comme les particules solides, avoir été amenés là du dehors, car on ne comprend pas comment une contusion déterminerait une extravasation de sang dans les ganglions correspondants, qui sont souvent très-éloignés de l'endroit blessé.

Il résulte de ces faits que les particules solides qui passent dans le torrent de la circulation, passent par les ganglions lymphatiques de la partie dans laquelle s'opère la pénétration, et que souvent elles y séjournent en grande partie. C'est là une loi générale. Pour que cela ait lieu, il faut nécessairement que la pénétration se fasse primitivement dans les lymphatiques; car si elle avait lieu dans les veines, il n'y aurait aucune raison pour que les molécules vinssent justement choisir ces ganglions-là pour s'y déposer. Nous pouvons donc en conclure que c'est par le système lymphatique

que s'opère, au moins en majeure partie, le passage des particules solides dans l'économie animale.

Cependant MM. Donders et Mensonides ne sont jamais parvenus à constater positivement la présence de ces particules dans les ganglions, tandis qu'ils l'ont constatée maintes fois dans le sang, les poumons, le foie, etc. Sans doute dans beaucoup de cas, ils ne dirigèrent pas leur attention de ce côté; mais il n'en fut pas de même pour tous, et pourtant ils ne parvinrent pas à pouvoir affirmer le passage de ces particules par le système lymphatique, bien qu'ils le regardassent comme vraisemblable. Moi-même j'ai observé des cas semblables; et en voici un entre autres qui m'a paru on ne peut plus concluant.

Expérience XLVIII. — Je nourris un chien avec des pommes de terre mêlées de noir animal; parfois j'y mêlai du vermillon et surtout du bleu de Prusse. Cette alimentation fut continuée pendant 50 jours, mais seulement d'une manière irrégulière, parce que, dans l'entre-temps, on lui donnait d'autres aliments, et entre autres des os, qui, étant mieux de son goût, lui faisaient négliger ceux-là. Cependant, plusieurs fois je vis ses excréments colorés en noir, preuve certaine qu'il avait avalé des matières colorantes. Je l'empoisonnai avec la strychnine et l'examinai de suite après. Les villosités intestinales étaient en état de contraction et revêtues de leur épithélium. L'intestin ne contenait pas de molécules colorées, et depuis quelques jours déjà, le chien n'avait plus voulu avaler les aliments qui en renfermaient. Les caillots contenus dans le cœur et dans les veines contenaient des granules de noir animal : la rate en contenait aussi, à tel point qu'il était impossible d'examiner une parcelle de son tissu sans voir apparaître au moins une particule noire dans le champ du microscope. Le foie en présentait beaucoup moins et les ganglions mésentériques presque pas, à tel point qu'il fallait chercher bien longtemps avant d'en rencontrer; ils n'en renfermaient pas plus que les ganglions bronchiques. Mais là où les particules solides étaient les plus nombreuses, c'étaient les poumons, surtout vers leurs bords; là on en voyait des amas composés parfois de dix à quinze granules qui ne paraissaient nullement contenus dans des

vaisseaux. Ils présentaient les formes, la couleur et les réactions du noir animal. Il y avait aussi quelques particules rougeâtres semblables à celles du vermillon, et d'autres offraient un reflet bleuâtre qui rappelait le bleu de Prusse.

On trouve dans ce cas, comme dans ceux observés par M. Donders, les circonstances suivantes :

1° Les particules solides avaient pénétré dans le système vasculaire;

2° Elles se présentaient en plus grande quantité dans les poumons, en quantité beaucoup moindre dans le foie ;

3° Les ganglions du mésentère en contenaient à peine.

Comment expliquer ces cas et les concilier avec ce que j'ai dit précédemment? D'abord, ils ne contrarient nullement cette loi que j'ai posée, que c'est généralement par le système lymphatique que pénètrent les particules solides. Ils la contrarient tellement peu, que c'est sur eux que M. Donders s'est basé pour la faire pressentir. La présence de ces particules en abondance dans les ganglions lympathiques constitue un fait positif, qui prouve d'une manière irrévocable que c'est par le système lymphatique que la pénétration s'opère. L'absence de ces particules dans ces mêmes ganglions, dans certains cas donnés, constitue un fait négatif qui ne détruit nullement la preuve primitive ni le principe qui en découle. Il les détruit d'autant moins que là même, comme l'a dit M. Donders, il y a un fait, l'arrêt dans le système pulmonaire, qui met de suite sur la voie de ce même principe. La seule conclusion qu'on puisse légitimement en tirer, c'est qu'il existe des circonstances dans lesquelles les particules ne s'arrêtent pas dans les ganglions. Je vais tâcher de déterminer ces circonstances, d'après les faits relatés précédemment.

Les cas dans lesquels, dans mes expériences, les ganglions lymphatiques se sont montrés farcis de particules solides au point que leur réplétion pouvait être appréciée à l'œil nu, appartiennent principalement à deux catégories, ce sont :

1° Des cas dans lesquels il y avait eu injection dans les vésicules pulmonaires ;

2° Des cas dans lesquels les particules, ingérées dans l'intestin,

avaient sur de larges surfaces infiltré le tissu de la muqueuse, où, par conséquent, la pénétration avait eu lieu rapidement et en grande quantité (observations XXXIV, XXXV, XXXVII et XXXVIII). D'autre part, les ganglions bronchiques regorgent de la matière noire qui colore les poumons atteints de pseudo-mélanose, et les substances colorées employées au tatouage se retrouvent dans les ganglions correspondants. Ces faits nous donnent la clef du phénomène : on ne trouve pas de particules solides dans les ganglions, lorsque la pénétration a eu lieu lentement, molécule à molécule. On les rencontre quand elle a eu lieu rapidement et en quelque sorte en masse, peut-être aussi quand elle s'est continuée pendant un temps très-long.

J'ai dit qu'en général jamais on ne parvenait à voir les particules solides dans les vaisseaux lymphatiques. Il y a cependant une exception à laquelle j'ai déjà fait allusion : c'est pour la pénétration des globules sanguins, parce qu'elle a lieu souvent en quantité assez considérable. Mascagni vit, dans deux cas d'épanchement traumatique de sang dans la cavité pleurale, tous les lymphatiques des parois de cette cavité pleins d'un liquide sanguinolent (1). Il fit la même observation relativement aux vaisseaux lymphatiques des parois de la cavité péritonéale dans des cas d'épanchement traumatique dans cette cavité. Il en conclut à l'absorption par ces vaisseaux du sang épanché.

M. Herbst coupa l'artère mammaire interne d'une chienne, de façon à déterminer un épanchement de sang dans la plèvre, et tua cet animal au bout de 24 heures. Il y avait pleurésie avec dépôt de fausses membranes : on n'apercevait pas les lymphatiques des parois pleurales, mais les ganglions bronchiques, et les lymphatiques efférents offraient une coloration rouge due à des globules de sang contenus dans leur intérieur (2).

Un autre chien fut saigné, puis reçut dans la plèvre gauche

(1) *Vasorum lymphaticorum corporis humani historia;* Sienne, 1787, p. 20.

(2) *Op. citat.*, p. 232.

une injection de sang de veau défibriné, et mourut au bout de 18 heures. Les vaisseaux lymphatiques des deux plèvres, ainsi que le canal thoracique, étaient remplis d'un liquide rougeâtre, rendu tel par des globules de sang. M. Herbst conclut de ses expériences que le sang contenu dans ces vaisseaux ne provient pas de la cavité même, mais du tissu où il a été extravasé par les vaisseaux sanguins par suite de l'état congestif ou inflammatoire déterminé par l'expérience. Le dernier fait, où les lymphatiques des deux plèvres étaient colorés de même, paraît lui donner raison.

Mais M. Von Wittich a observé deux faits qui ne souffrent pas la même interprétation. Un chien saisit un lapin par le milieu des membres postérieurs. Au bout de 6 à 7 heures, on lui ouvrit l'abdomen; les vaisseaux chylifères de la moitié inférieure de l'iléon étaient colorés en rouge foncé. On pouvait les suivre à travers le péritoine et la tunique musculeuse de l'intestin jusque dans la muqueuse, où ils aboutissaient à des espaces dépourvus de parois propres et remplis aussi de globules de sang. La partie correspondante de l'intestin renfermait une masse de sang, la muqueuse lavée présentait un aspect très-finement ponctué, et nulle part de rougeur diffuse. Cette ponctuation était due à des villosités remplies de globules sanguins tantôt épars dans leur tissu, tantôt déjà contenus dans le lymphatique central. Les vaisseaux de l'intestin étaient presque exsangues. Il y avait donc là, ou bien passage de globules de sang de l'intestin dans les chylifères, ou bien rupture d'un tronc sanguin dans le tronc d'un vaisseau lacté, ou bien rupture simultanée des vaisseaux sanguins et chylifères sur toute la muqueuse de l'iléon. La rupture d'un tronc lymphatique n'aurait pas pu déterminer la réplétion des capillaires à cause des valvules qui empêchent le reflux. Une rupture simultanée de tous les capillaires aurait amené une enchymose générale; il n'y en avait pas. Il n'y avait d'ailleurs pas, comme dans les cas rapportés par M. Herbst, une congestion ou une inflammation qui aurait pu déterminer le passage du sang dans les tissus et de là dans les lymphatiques. Il devait donc y avoir pénétration des globules san-

guins de la cavité intestinale (1). M. Von Wittich injecta alors du sang défibriné dans le cœcum de deux lapins; il les tua au bout de 5 heures (2). L'un des deux ne présentait rien; chez l'autre, les chylifères du cœcum offraient une coloration rougeâtre, et contenaient des globules de sang bien distincts.

Ces observations viennent confirmer ce que j'ai dit dans ce chapitre; elles nous montrent les globules sanguins contenus dans les tissus ou les cavités, pénétrant dans le système lymphatique. La première observation de M. Von Wittich rappelle tout à fait mes expériences XXXIV et XXXV; les globules de sang y apparaissent infiltrés dans le tissu des villosités, comme les particules solides.

CHAPITRE VIII.

ACTION ET DESTINATION DES PARTICULES SOLIDES INTRODUITES DANS LES TISSUS ANIMAUX. — RAPPORTS DE LEUR PÉNÉTRATION AVEC L'ACTE DE L'ABSORPTION.

J'ai, dans ce qui précède, démontré la pénétration des particules solides dans l'économie animale, et expliqué son mécanisme. Maintenant une autre question se présente à nous. Que deviennent ces particules et quelle action exercent-elles sur l'organisme? Sont-elles, comme les substances liquides ou dissoutes, expulsées par les sécrétions? Rien ne le prouve; pas plus que MM. Oesterlen, Donders et Mensonides, je n'ai jamais pu en découvrir de traces dans les produits de celles-ci, ni dans l'urine, ni dans la bile, ni dans la salive. Au contraire on les retrouve parfois au bout d'un temps excessivement long dans les tissus. Tâchons donc de les suivre jusqu'au terme de leur course.

(1) *Beiträge zur Frage über Fettresorption*, dans Virchows, *Archiv.*; Berlin, 1857, t. XI, p. 37.
(2) *Ibid.*, p. 47.

Nous avons vu, dans le chapitre précédent, que les particules solides sont d'abord arrêtées dans les ganglions lymphatiques, et qu'elles peuvent s'y amasser en quantité considérable, pourvu que leur pénétration s'effectue avec une certaine activité. Ces molécules paraissent ne jamais aller plus loin, mais séjourner indéfiniment dans les ganglions. Cela est prouvé par ce qui se passe dans [illegible]e tatouage : de longues années après qu'il a eu lieu, on trouve [illegible] ganglions axillaires imprégnés des matières colorantes qui ont [illegible]employées. En voici un exemple remarquable.

[illegible]périence XLIX. — Un homme de 82 ans portait sur la face d[illegible]e du premier métacarpien et de la partie correspondante du car[illegible] un dessin tatoué en noir. Ce dessin avait été tracé lorsqu'il était [illegible]dat, entre 20 et 30 ans; il datait par conséquent d'au delà de 50 [illegible]ns. A son niveau, le derme était parcouru par des lignes noire[illegible] qui occupaient toute son épaisseur, et qui étaient formées par [illegible] molécules arrondies, noires, ayant 0,0005 à 0,0054 millimè[illegible] de diamètre. Deux ganglions axillaires présentaient à leur c[illegible] la même coloration, qui occupait une grande partie de leur [illegible], et qui était due aux mêmes granules.

[illegible] observation nous montre 1° que des particules solides peuvent [illegible]ster indéfiniment dans le tissu où elles ont été déposées; 2° qu[illegible]es séjournent indéfiniment aussi dans les ganglions dans lesqu[illegible] elles ont été transportées. Je crois pouvoir sans abus employ[illegible] le mot *indéfiniment*, lorsqu'on vient de voir une période de [illegible] de 50 années s'écouler entre le dépôt et le transport de la ma[illegible]e colorante, et l'autopsie qui l'a fait retrouver. La première con[illegible]quence est d'accord avec une foule de faits : ainsi, on sait que des [illegible]rains de poudre à canon enchâssés dans le derme y restent [illegible]jours. Les individus tatoués gardent jusque dans l'âge le plus avancé les stigmates dont on leur a couvert la peau. Chez les individus qui ont fait un usage interne très-prolongé du nitrate d'argent, il se dépose dans les couches du derme, sous l'influence de la lumière, un précipité très-ténu qui colore la peau en une teinte ardoisée; cette teinte est indélébile, et accuse la ténacité désespérante des particules qui composent le précipité.

Les particules solides qui ont dépassé les ganglions vont, comme

nous l'avons vu, se déposer dans la trame des organes, et principalement des poumons, lorsque ce n'est pas d'eux qu'elles partent. Elles ne sont plus là contenues dans les vaisseaux, elles sont éparses entre les fibres des tissus, comme elles l'étaient à leur point de départ, au lieu où s'opérait la pénétration. Elles doivent donc être sorties des vaisseaux qui les avaient charriées; elles doivent, par conséquent, avoir traversé les parois des vaisseaux sanguins. Cela peut avoir lieu de deux manières, soit par rupture, soit par écartement des fibres qui composent les petits vaisseaux. On ne comprend pas comment la première pourrait s'opérer, sous l'influence de quelle cause le vaisseau se déchirerait; ensuite, si cela avait lieu, on trouverait autour du corps étranger du sang épanché, on y verrait des globules de sang extravasés et déformés. Or, rien de semblable n'existe; le corps étranger sort seul sans rupture, sans lésion, sans épanchement. On comprend, en effet, que, arrivant dans un petit vaisseau et rencontrant, ce qui est très-fréquent, une place dépourvue d'épithélium, il appuie contre les fibres, les disjoint, les isole et finit par traverser la paroi. Cela fait, les fibres se rejoignent et le vaisseau se trouve dans son état primitif d'intégrité.

Cette manière de voir s'écarte, sans doute, jusqu'à un certain point, des idées généralement admises; cependant elle est rationnelle. Dans les petits vaisseaux, tant artériels que veineux, l'épithélium manque ou est incomplet, et la paroi n'est formée que par quelques fibres longitudinales et transversales. Ces fibres sont séparées par des interstices qui sont parfois de 0,0015 à 0,002 millimètres de diamètre. Ce qui prouve bien qu'il en est ainsi, c'est que ces vaisseaux sont susceptibles de dilatations, d'ectasies considérables, possibles seulement par l'écartement des éléments qui constituent leurs parois. Dans cet état de dilatation, ceux-ci laisseront facilement passer entre eux des globules de sang, et les corps étrangers solides qui peuvent se rencontrer dans leur cavité. Cela est tellement vrai que, comme M. Virchow l'a observé dans les ectasies considérables, les parties des vaisseaux qui se touchent communiquent les unes avec les autres par des aréoles constituées par l'écartement des fibres dont se compose leur tissu. C'est ce

qu'il appelle *ectasie caverneuse;* il l'attribue à l'atrophie et à l'amincissement des parois vasculaires et du tissu cellulaire environnant (1); mais je ne puis y voir qu'une dilatation simple avec écartement des fibres. Cet écartement sera encore favorisé si un corps dur appuie contre la paroi, et est poussé contre elle par le courant de la circulation. On comprend, d'après cela, pourquoi la plupart des molécules s'arrêtent généralement dans les poumons. Cependant toutes ne s'arrêtent pas là, comme M. Robin l'admet d'après M. Cl. Bernard. Ces auteurs prétendent que toutes les substances pulvérulentes introduites par les veines jugulaires ne passent jamais au delà du poumon et s'y arrêtent. Ceci n'est pas exact, les molécules du noir animal poussées dans la veine jugulaire ne passent qu'en partie dans le poumon; le reste va dans les autres organes, et principalement dans le foie. On ne peut donc tirer d'argument de cette dernière circonstance contre la pénétration par les lymphatiques; les particules qui sont poussées directement dans les veines pulmonaires ne s'arrêtent pas nécessairement dans les poumons. Voici une expérience qui montre cette circonstance.

Expérience L. — Je pratiquai dans la veine jugulaire d'un jeune lapin une injection d'eau tiède contenant en suspension du noir de fumée. Cette injection fut poussée vers le cœur, non toutefois sans introduire quelques bulles d'air. La respiration devint courte, le pouls fréquent, et au bout d'une demi-heure, il rendit le dernier soupir. Les poumons renfermaient des particules noires visibles à l'œil nu vers leurs bords. La plupart de ces particules étaient contenues dans les cavités vasculaires; quelques-unes en étaient sorties; nulle part elles n'étaient entourées d'un épanchement sanguin. Dans les autres organes, on ne voyait rien; mais l'examen microscopique y démontrait l'existence des mêmes particules. Dans le foie, elles formaient même des amas assez considérables.

Je ne citerai que cette expérience, toutes les autres que j'ai pratiquées de la même manière ayant fourni les mêmes résultats.

(1) *Ueber die Erweiterung kleinerer Gefässe;* dans *Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie;* Berlin, 1851, t. III, p. 415.

Elles démontrent que les particules solides injectées dans une veine, se comportent exactement comme celles qui ont pénétré par la trame des tissus, qu'elles se déposent dans les différents organes, et surtout dans les poumons.

Les particules solides traversant les parois des petits vaisseaux de dedans en dehors, il n'y a rien d'impossible à ce qu'elles les traversent aussi de dehors en dedans, entraînées par les liquides absorbés. Cependant, on comprend que cela doive avoir lieu plus difficilement, les éléments histologiques des parois vasculaires devant être beaucoup plus facilement écartés par une pression qui s'exerce de dedans en dehors, et qui distend les tubes, que par une pression exercée de dehors en dedans. Peut-être cependant cela pourrait-il avoir lieu dans certains cas de relâchement vasculaire. Si donc les molécules solides passent en général par le système lymphatique, il n'est pas impossible que, de temps en temps, il ne s'en introduise aussi dans le système veineux, surtout si elles sont d'une ténuité suffisante. On comprend facilement qu'il est impossible d'établir ceci sur des faits, les corps que charrient les veines pouvant toujours y être parvenus par l'intermédiaire des lymphatiques.

Ainsi, les particules solides qui, du tissu où elles ont été introduites, ont passé dans le torrent de la circulation en traversant les ganglions lymphatiques, vont se déposer dans le tissu des organes, et principalement des poumons. Dans deux cas, j'ai vu la rate en recéler aussi un nombre assez considérable. Là, ces particules comme je l'ai démontré, peuvent séjourner indéfiniment. Il peut arriver aussi que quelques-unes d'entre elles soient de nouveau reprises par les lymphatiques de l'organe, et aillent en partie se déposer dans ses ganglions, en partie se rendre de nouveau dans le système sanguin pour s'y comporter comme je l'ai dit précédemment. Leur but final est donc toujours la trame d'un tissu quelconque, où elles vont se déposer et séjourner.

Quant à leur action physiologique ou toxique, elle est tout à fait nulle. On peut faire passer dans les veines du vert de Schweinfurt (arsénite de cuivre), du chromate de plomb, du silicate de cuivre, de l'oxyde de chrome, sans que les animaux auxquels on

pratique ces expériences en souffrent. Ces substances insolubles se comportent comme particules solides, conformément à ce que j'ai exposé précédemment, et nullement comme arsenic, cuivre, plomb ou chrome. Un effet physiologique ou toxique exige pour sa production une action chimique sur les tissus vivants, action dont il n'est que la manifestation; or, ces particules sont incapables d'en exercer aucune. Il faut bien faire attention que ceci ne serait pas applicable au cas où les particules solides seraient attaquables par les fluides de l'économie; dans ces cas, des effets pourraient se produire, parce que l'action chimique qui en est la condition existerait. Ici donc M. Mialhe a raison, et nous pouvons comme lui répéter avec les anciens : *corpora non agunt nisi sint soluta.* Mais il y a une différence entre agir et pénétrer dans le torrent de la circulation.

Il me reste maintenant à établir les rapports de la pénétration des particules solides avec l'acte de l'absorption. Pour cela, nous devons en premier lieu définir celui-ci.

Burdach définit l'absorption : « La faculté que tous les êtres » organisés possèdent de recevoir des liquides dans l'intérieur » de leur corps et dans leur suc vital (1). » Bérard la définit : « L'acte ou les actes par lesquels une matière liquide ou gazeuse » quelconque, étant au contact d'une partie vivante, pénètre » les vaisseaux ou simplement la trame, l'épaisseur de cette » partie (2). » Ces auteurs ne séparaient pas l'absorption de l'infiltration, puisqu'ils faisaient entrer dans leur définition la pénétration dans la trame des tissus. Cette séparation a été effectuée par M. Gluge, qui a donné une définition à la fois plus courte et plus exacte, en disant que « l'absorption est la pénétration des » liquides dans le sang (3). » On pourrait aux liquides ajouter les gaz; cependant il me semble qu'on peut sans inconvénient négliger d'en faire mention, vu qu'ils sont absorbés grâce à leur dissolution dans les liquides, ou à une action chimique qu'ils exercent sur eux.

(1) *Traité de physiologie*, traduit par Jourdan; Paris, 1841, t. IX, p. 2.
(2) *Cours de physiologie*, t. II, p. 561.
(3) *Physiologie*; Bruxelles, 1850, t. I, p. 76.

Les liquides aqueux absorbés commencent par imbiber les tissus; là où il y a des cellules épithéliales, ils passent tant par leur cavité que par leurs interstices, et arrivent ainsi aux tissus sous-jacents. Là, ils passent entre les fibres jusque dans les cavités vasculaires; ils passent plus vite et en plus grande quantité dans les veines que dans les lymphatiques.

Voilà ce qui a lieu pour les liquides aqueux. Mais il y en a d'autres qui ne sont pas solubles dans l'eau, qui ne mouillent pas les tissus et qui sont aussi absorbés : ce sont les liquides gras.

Nous avons étudié leur absorption dans le chapitre IV; nous avons vu qu'elle s'exerçait sur ces liquides divisés en gouttelettes très-ténues. Par là donc, comme je l'ai dit, ces corps se rapprochent des particules solides, insolubles aussi dans l'eau. Nous avons vu que leurs gouttelettes entrent dans les cellules épithéliales par leur paroi externe, en vertu de la porosité de celle-ci; qu'elles en sortent par leur paroi interne, en vertu de la même porosité; qu'elles passent ensuite, entraînées par les liquides aqueux dans lesquels elles sont suspendues, dans les interstices des tissus, et qu'elles arrivent ainsi jusqu'aux vaisseaux lymphatiques à travers les parois desquels elles s'insinuent. Elles peuvent aussi pénétrer dans les veines par le même mécanisme; mais c'est toujours en moindre quantité; la règle, c'est leur passage dans le système lymphatique.

Que l'on se reporte maintenant au mécanisme de la pénétration des particules solides tel que je l'ai établi, et on verra qu'il offre, avec l'absorption des corps gras, de notables analogies. Là aussi la pénétration a lieu principalement, peut-être même exclusivement, dans la plupart des cas, par le système lymphatique. Là aussi les molécules sont entraînées avec les liquides absorbés dans les interstices des fibres qui composent les tissus. Jusque-là tout est analogie entre les deux actes; ici commencent les différences. Pour arriver à ces interstices, les particules solides ne traversent pas les cellules épithéliales; il faut que celles-ci soient détachées, et que le contact ait lieu immédiatement avec les tissus sous-jacents. Quant à ceux-ci, il faut, dès que les particules ont un certain volume, qu'il y ait écartement de leurs fibres, soit par pression, soit

par relâchement ; les gouttelettes de graisse, divisibles à l'infini et flexibles, passent sans écartement préalable dans ces interstices.

On voit qu'il y a de grands rapports entre l'absorption de la graisse et la pénétration des particules solides ; cependant, il n'y a pas pour cela identité. L'absorption est un acte nécessaire, fatal, indispensable à l'entretien de la vie ; sa cessation serait la mort. La pénétration des particules solides, au contraire, est un acte éventuel, accidentel, contingent, qui n'a lieu que dans certaines conditions, qui peut ne pas avoir lieu, et qui souvent, en effet, n'a pas lieu. L'absorption a lieu par les surfaces muqueuses dans leur état d'intégrité, tandis que la pénétration des particules solides ne peut avoir lieu que pour autant que l'épithélium soit absent.

Les particules solides présentent aussi avec les corps gras des analogies quant à leur destination, à leur dernier aboutissant. Comme elles, les corps gras en excès dans l'économie vont se déposer dans la trame des organes, comme il résulte des recherches de MM. Gluge et Thiernesse. Mais là aussi s'arrête l'analogie. Ils se rencontrent en plus grande quantité dans le foie et non dans les poumons. Leurs gouttelettes ne se rencontrent pas uniquement dans les interstices des tissus, mais aussi dans les cellules elles-mêmes, comme ces savants l'ont également démontré. Cette dernière différence entre ces deux sortes de corps, parvenus au terme de leur parcours, correspond à celle que nous avons rencontrée à leur point de départ, où nous avons vu les gouttelettes de graisse pénétrer dans les cellules de l'épithélium, qui n'admettent jamais les particules solides. Quant aux globules de mercure, leur pénétration se fait par le même mécanisme que celle des particules solides ; jamais je ne les ai rencontrées dans les cavités des cellules épithéliales, et leur cohésion comme leur pesanteur s'oppose à ce qu'elles se divisent et s'émulsionnent comme les corps gras.

Les particules solides insolubles sont, avons-nous dit, sans action physiologique ni toxique sur l'organisme ; cependant, si elles pénétraient en masse trop considérable, elles pourraient exercer une action mécanique très-préjudiciable, encombrer les tissus, étouffer les éléments organiques, empêcher la circulation. Les

œufs des entozoaires, les sporules des entophytes, portés partout avec le sang, trouveraient l'endroit convenable à leur développement, et l'organisme, envahi par ces parasites, succomberait prématurément; l'espèce même serait en danger. Il devait donc y avoir une barrière qui mît obstacle à cette pénétration sans cependant empêcher l'absorption, surtout celle des corps gras, nécessaires à la nutrition. Cette barrière, la nature ne l'a pas faite unique, mais multiple, afin d'empêcher plus sûrement ces inconvénients. Une première barrière est posée par les tissus épidermiques. A la peau, en contact partout et à chaque instant avec des substances nuisibles, tant dissoutes qu'insolubles, cette barrière est constituée par l'épiderme; elle est tellement épaisse et résistante que les liquides même ne la traversent que difficilement. Dans l'intestin, où l'absorption devait être très-active, c'est une simple couche de cellules perméable pour les liquides et la graisse, imperméable pour les solides. Chez les amphibies et les poissons, qui sont exposés à avaler des substances solides pulvérulentes, cet épithélium est beaucoup plus épais et plus résistant que chez les oiseaux, chez lesquels il l'est plus que chez les mammifères. C'est dans les poumons que cette couche protectrice est la moins efficace, parce que ces organes ne doivent recevoir que de l'air et parce que l'absorption y est beaucoup plus active. Aussi est-ce par eux que la pénétration des particules solides a lieu le plus facilement. Quant aux séreuses, closes de toutes parts, leur épithélium ne constitue même pas un appareil de protection, vu qu'il se détache lorsque des corps étrangers viennent se mettre en contact avec lui. On voit ici, comme partout dans la nature, cette admirable prévoyance de la force créatrice qui a adapté chaque organisation aux rapports qu'elle doit subir. Je ne donne pas ici une explication téléologique; mais comme partout il y a identité parfaite entre l'idée et sa réalisation, je ne fais que constater un fait qui consacre cette identité, et pour ne pas le faire, il faudrait supprimer les faits.

Après avoir franchi cette première barrière, les particules solides en rencontrent une seconde : ce sont les ganglions lymphatiques, qui les arrêtent au passage en grande partie. Ce sont eux

qui arrêtent les molécules charbonneuses qui pénètrent par les vaisseaux lymphatiques pulmonaires. Ce sont eux qui arrêtent au passage les éléments pyogéniques, cancéreux, tuberculeux, qui, des organes où ces produits se sont développés primitivement, tendent à se répandre dans l'économie et à l'infecter. Ce sont eux qui arrêtent au passage le plus chancreux résorbé. Ce sont peut-être les ganglions mésentériques qui arrêtent la matière typhique, que les chylifères puisent dans les plaques de Peyer qui en sont infiltrées. Nous les avons vus arrêter des œufs d'entozoaires (observation XXXI). Voilà pourquoi ces organes ressentent si souvent le retentissement des affections des parties auxquelles ils correspondent. Les ganglions lymphatiques ne sont donc pas seulement des organes d'élaboration et de propulsion pour la lymphe; ce sont aussi des organes de protection pour l'organisme, des organes de protection contre les agents nuisibles qui tendent à l'envahir. Ce rôle, passé jusqu'à présent inaperçu, et qui nous est révélé par l'étude de la pénétration des particules solides, n'est, je pense, pas moins essentiel que les autres.

Après avoir franchi cette barrière, les particules solides en trouvent une troisième : ce sont les poumons où la plus grande partie d'entre elles s'arrêtent définitivement. Les poumons sont disposés de façon à pouvoir contenir des particules solides très-abondantes, sans préjudice pour l'organisme; la preuve en est dans la fausse mélanose ou anthracose pulmonaire. Ils peuvent donc impunément servir de troisième barrière à ces corps. Cet ensemble d'obstacles à la pénétration des particules solides n'existe ainsi disposé que chez les mammifères. Chez les oiseaux, les ganglions n'existent plus qu'au cou; le mésentère en particulier n'en présente pas; les barrières sont donc réduites à deux, qui sont l'épithélium et les poumons. Chez les reptiles, il n'y en a plus qu'une, qui est le tissu épithélial, le sang ne passant plus que partiellement par les poumons. Aussi l'épithélium intestinal est-il, comme nous l'avons vu, bien plus épais, plus fort est plus résistant que chez les animaux supérieurs.

Ainsi la nature a établi des barrières qui, sans s'opposer à l'absorption par laquelle doivent pénétrer tous les matériaux utiles

à la nutrition, arrêtent au passage ceux qui, étant inutiles et de plus impossibles à expulser, pourraient surcharger l'organisme et gêner son fonctionnement.

CHAPITRE IX.

CONCLUSIONS.

Je vais résumer en quelques propositions les principales conclusions qui ressortent de mon travail.

1° La pénétration des particules solides dans les tissus de l'économie animale constitue un fait incontestable.

2° Elle se fait beaucoup plus difficilement chez les reptiles et les poissons que chez les oiseaux et surtout les mammifères.

3° La pénétration des particules solides s'opère facilement, lorsqu'elles se trouvent en contact avec des tissus privés de leur enveloppe épidermique.

4° Elle ne s'opère ni par des bouches absorbantes, ni par dilacération des tissus, ni par des pores qui seraient creusés dans leurs éléments constitutifs, ni en déterminant leur résorption progressive.

5° Elle se fait par infiltration des particules entre les fibres des tissus.

6° Ces particules parviennent dans les radicules des vaisseaux lymphatiques; peut-être aussi, mais seulement par exception, pénètrent-elles quelquefois dans les veines.

7° Les enveloppes épidermiques s'opposent à la pénétration des particules solides.

8° Ces particules sont en grande partie arrêtées par les ganglions lymphatiques.

9° Celles qui parviennent plus loin ne sont pas éliminées par les sécrétions; elles vont se déposer dans la trame des organes, et surtout des poumons; elles peuvent y séjourner indéfiniment.

10° Elles sont dépourvues de toute action physiologique ou

toxique, à moins qu'elles ne puissent être modifiées par les fluides de l'organisme.

11° La pénétration des particules solides présente de grands rapports avec l'absorption des corps gras; comme leurs gouttelettes, elles passent dans les interstices des tissus pour se rendre dans la cavité du système lymphatique; les unes et les autres vont se déposer dans le tissu des organes.

12° La principale différence entre les gouttelettes de graisse et les particules solides, c'est que les premières pénètrent, tant à leur point de départ qu'à leur point d'arrivée, dans l'intérieur des cellules, dont les secondes sont totalement exclues.

APPENDICE.

CHAPITRE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS SUR L'ANTHRACOSE PULMONAIRE.

Ici se termine tout ce que j'ai à dire sur le passage des particules solides à travers l'organisme. Je les ai prises à leur point de départ, et je les ai suivies jusqu'à leur point d'arrivée, en montrant successivement tous les obstacles qu'elles ont à franchir. Cependant à mon sujet se rattachent intimement deux points dont je ne puis m'empêcher de dire quelques mots : ce sont la question de l'anthracose pulmonaire, et celle des hémorragies par diapédèse. Je ne veux pas ici, qu'on le note bien, traiter *ex professo* ces deux points, mais seulement les toucher pour autant qu'ils tiennent à mon sujet.

Tous les anatomistes savent qu'en ouvrant la poitrine d'un homme adulte ou encore mieux d'un vieillard, on voit les poumons marbrés de taches et de lignes noires plus ou moins étendues.

Cette matière a provoqué de nombreuses recherches et discussions, qui n'ont pas encore conduit à des conclusions positives sur son origine. Bayle et Laennec, qui l'ont les premiers bien constatée et décrite, la désignèrent sous le nom de mélanose, et la regardèrent au moins en partie comme un dépôt accidentel dû à l'inspiration de la fumée des lampes et des foyers (1). Avant Laennec, en 1813, Pearson (2) avait démontré positivement que la matière noire des poumons et des ganglions bronchiques était constituée par du charbon : il la trouva inattaquable par les acides et les alcalis concentrés et par le chlore. Il croit que ce charbon est introduit dans les poumons par l'air inspiré, et qu'il est transporté jusqu'aux ganglions par les vaisseaux absorbants. En 1831, Gregory (3) publia l'observation d'un individu employé depuis 10 à 12 ans dans les houillères, qui fut atteint de symptômes analogues à ceux de la phthisie pulmonaire, avec expectoration noire. A l'autopsie, on trouva les deux poumons présentant une coloration noire uniforme, et dans le poumon droit des cavernes colorées aussi en noir, ainsi que le fluide qu'elles contenaient. La matière noire fut analysée par Christison qui lui trouva tous les caractères de la houille : même inaltérabilité par les acides et les alcalis concentrés et par le chlore, mêmes produits à la distillation sèche. Graham (4), Gibson (5), Marshall Hall (6), Stratton (7) et Makellar (8)

(1) Laennec, *Traité de l'auscultation médicale;* Paris, 1837, t. II, p. 312.

(2) Dans les *Philosophical transactions;* Londres, 1813, p. 319.

(3) *Case of pecular black infiltration of the whole lungs, ressembling melanosis*, dans *The Edinburgh medical and surgical Journal*, 1831, t. XXXVI, p. 389. Gazette médicale de Paris, *Recherches sur un état pathologique particulier aux charbonniers;* 1835, t. III, p. 337.

(4) *Du charbon dans les poumons*, *Gazette médicale de Paris;* 1834, t. I, p. 809. — Gazette médicale de Paris, 1835, article cité, p. 337.

(5) *On the phthisis melanotica*, dans *the Lancet;* 1834, t. II, p. 321.

(6) *Cases of spurious melanosis of the lungs*, dans *the Lancet;* 1834, pp. 271 et 926.

(7) *Case of anthracosis*, *Edinburgh medical and surgical Journal;* 1838, p. 490. — Gazette médicale de Paris; 1838, p. 282.

(8) *On the spurious melanosis,* dans *Monthly Journal of medical sciences.* Edimbourg, septembre 1845 à février 1846.

vinrent confirmer ces recherches. Ils trouvèrent dans les poumons des houilleurs, des masses noires, à cassure brillante, offrant tout à fait l'aspect de la houille. Stratton imagina pour désigner cet état le mot d'anthracose, *anthracosis*. Löwe a trouvé les poumons des houilleurs remplis de concrétions de fine poussière de charbon, et la muqueuse bronchique teinte par cette poussière jusque dans ses plus petites ramifications (1). La plupart des anatomo-pathologistes français et allemands au contraire considéraient ces dépôts et ces taches comme le résultat d'un dépôt pigmentaire provenant du sang. Je citerai ici Andral, Cruveilhier, Lobstein, Rokitansky, Vogel, Bendz, Virchow, Bock, Heusinger, Hasse, Lébert, etc........ En 1844, MM. Natalis Guillot et Melsens publièrent des recherches desquelles il résulte, comme l'avaient déjà prouvé les recherches de Pearson, de Graham, de Christison, que cette matière est bien réellement du charbon à un état excessif de division (2). Cependant M. Natalis Guillot croit que ce charbon ne provient pas du dehors, mais que son dépôt résulte d'un acte vital. Il prétend démontrer (3) que cette matière n'est pas formée par du sang, que ce n'est pas un produit de sécrétion ; qu'elle est sans analogie avec le pigment; qu'elle n'est pas un produit d'inflammation chronique. Elle n'est jamais déposée à la surface des tuyaux bronchiques, mais à côté d'eux dans le tissu qui les environne. Cependant M. Rilliet (4) admet que cette altération est produite par le charbon amené du dehors. M. Gluge distingue la mélanose, constituée par des granules qui sont parfois libres, mais généralement enfermés dans des cellules à noyaux, qui sont quelquefois fusiformes, des dépôts de

(1) *Ueber die Krankheiten der Bergleute in Kohlgruben*, dans *Hufelands Journal;* 1838, t. LXXXVI, p. 6.

(2) Natalis Guillot, *Note sur le charbon qui se produit dans les poumons de l'homme pendant l'âge mûr et la vieillesse;* COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS; 1844, t. XIX, p. 1291. — Melsens, *Recherches chimiques sur la matière des mélanoses;* ibid., p. 1292.

(3) *Recherches anatomiques et pathologiques sur les amas de charbon produits pendant la vie dans les organes respiratoires de l'homme;* ARCHIVES GÉNÉRALES DE MÉDECINE. Paris, 1844, t. VII, p. 16.

(4) *Mémoire sur la fausse mélanose des poumons;* ARCHIVES GÉNÉRALES DE MÉDECINE; 1838, t. II, p. 160.

charbon qui forment des taches et des amas dans les poumons des ouvriers houilleurs (1). MM. Robin et Verdeil croient que cette matière noire provient dans tous les cas du dehors, d'où elle est amenée par la respiration (2). Ce n'est pas ici le lieu d'examiner en détail cette question. Cependant, sans nier la possibilité d'une production pigmentaire, je suis disposé à admettre cette dernière opinion, pour les raisons suivantes :

1° Le dépôt est d'autant plus abondant, règle générale, que l'individu est plus âgé : il n'existe pas chez les enfants;

2° Il n'existe pas chez les animaux; si c'était un produit de l'activité propre des poumons, il devrait exister chez eux aussi, à moins d'admettre que les poumons ont chez l'homme un autre mode de fonctionnement consistant à réduire le charbon;

3° Il s'opère surtout au sommet du poumon, là où la respiration est la moins active. Or, c'est là aussi que l'expulsion des molécules amenées dans les vésicules pulmonaires, se fait le plus difficilement; c'est là que tous les matériaux amenés ou sécrétés séjournent avec le plus d'opiniâtreté. S'il était le résultat du fonctionnement du poumon, la base qui fonctionne plus activement devrait en offrir plus que tout le reste de l'animal. Personne ne croira que ce soit là justement une raison qui explique la prépondérance de ce dépôt vers le sommet, car ce serait nous ramener à la théorie de la combustion pulmonaire;

4° La matière noire des poumons des vieillards est identique par ses caractères physiques, par ses réactions chimiques et par sa composition avec celle qui constitue l'anthracose des houilleurs;

5° L'anthracose se rencontre au plus haut degré chez les houilleurs, mais seulement chez ceux de certains charbonnages. En Angleterre, on a remarqué que c'était principalement dans les charbonnages très-secs, où l'air contient beaucoup de poussière;

6° Dans ces cas, ce ne sont plus uniquement de taches comme

(1) *Atlas der pathologische Anatomie;* Iéna, 1848, livre III, p. 7.
(2) *Traité de chimie anatomique et physiologique*, t. III, p. 517.

celles que nous voyons dans nos autopsies; ce sont des masses dures, compactes, cassantes (1);

7° Les crachats de ces individus sont souvent teints en gris ou en noir, indiquant ainsi la présence de la matière noire dans les vésicules bronchiques.

8° On n'observe jamais de transitions entre les granules noirs des poumons et les globules du sang ou tout autre élément organique. Quant à ce qui regarde leur forme, généralement elles sont fort petites et arrondies, comme celles du noir de fumée et du noir animal. M. Virchow a cru voir des cristaux allongés, que d'autres auteurs y ont depuis remarqués aussi. J'ai examiné plusieurs fois ces prétendus cristaux, et je crois pouvoir assurer que cette idée est le résultat d'une illusion. On en voit dont les bords sont déchiquetés; d'autres présentent sur leurs bords ou à leurs extrémités des inégalités, des dentelures; souvent leurs extrémités elles-mêmes sont inégales. Je crois, en conséquence, que ces particules, considérées comme des cristaux que M. Virchow rapproche des cristaux d'hématine, ne sont que des groupements accidentels de molécules noires charbonneuses;

9° Les granules noirs pulmonaires ne sont jamais comme la matière mélanique proprement dite, renfermés dans des cellules.

10° On voit souvent les molécules noires disposées contre les parois des vésicules pulmonaires et pénétrant entre leurs fibres, exactement comme dans les expériences où l'on a déterminé la pénétration par l'injection de noir animal ou de noir de fumée dans ces vésicules. Ces raisons militent fortement en faveur de l'origine externe du charbon pulmonaire, que rien d'ailleurs ne contredit positivement. Mais ce n'est pas ici le lieu de discuter plus longuement ce point, dont je dois m'occuper seulement pour autant qu'il touche à mon sujet. Que la matière noire soit le produit d'un acte organique spécial, ou qu'elle vienne du dehors, elle infiltre comme les particules introduites artificiellement, le

(1) Je dois dire ici que tout ce que j'avance à propos de la mélanose des houilleurs, je le fais d'après les auteurs qui en ont parlé; moi-même, je n'ai jamais eu l'occasion d'observer cet état, que peuvent voir seulement les médecins qui habitent les contrées où l'on exploite la houille.

tissu pulmonaire. Comme elles aussi elle se porte aux ganglions bronchiques où elle s'arrête en produisant une belle coloration noire; et parfois, comme je l'ai dit, on parvient à constater, sous forme de traînée noire, le trajet même des vaisseaux lymphatiques qui la charrient.

Lorsqu'il y a des adhérences pleurales, souvent on voit les parties correspondantes de la plèvre costale infiltrées aussi de molécules noires charbonneuses. Deux cas peuvent se présenter ici : ou bien ces molécules se sont formées là, ou bien elles y ont été amenées du poumon. Je ne pense pas qu'on puisse supposer que la circulation générale les y apporte comme en leur lieu d'élection. Or, de ces deux possibilités, la seconde seule doit être regardée comme l'expression de la vérité pour les raisons suivantes:

1° La plèvre n'est jamais colorée en noir par elle-même lorsqu'elle ne communique pas directement par des adhérences avec le tissu pulmonaire;

2° Les adhérences qui servent à établir la liaison sont elles-mêmes infiltrées de molécules noires, qui montrent le chemin par lequel du poumon elles se rendent à la plèvre costale.

Il y a donc là un phénomène de diffusion, d'infiltration, par lequel des molécules solides sont transportées, non dans le système vasculaire, mais d'un point à un autre des tissus sans quitter leur trame, les interstices de leurs éléments.

Ainsi, dans la fausse mélanose ou anthracose pulmonaire, on observe les phénomènes suivants qui se rattachent à mon sujet :

1° Les particules noires, venant probablement du dehors, sont infiltrées entre les fibres du tissu pulmonaire exactement comme les particules solides qu'on a introduites par injection dans les vésicules pulmonaires.

2° Ces particules cheminent à travers le tissus des fausses membranes jusqu'aux côtes et aux muscles intercostaux.

3° Elles pénètrent dans le système lymphatique et vont s'arrêter dans les ganglions bronchiques qu'elles engorgent et colorent en noir.

CHAPITRE II.

DES HÉMORRAGIES PAR DIAPÉDÈSE.

Un autre point de physiologie pathologique qui présente des rapports avec la pénétration des particules solides dans l'organisme, c'est la doctrine des hémorragies. Je vais ici jeter un coup d'œil sur ces rapports; je ne ferai, du reste, qu'effleurer la question, en poser en quelque sorte les jalons, vu que la solution complète ne doit pas en être donnée ici. Il suffira que je montre comment les idées que j'ai émises et les résultats de mes observations trouvent ici leur application et peuvent nous rapprocher de la compréhension et de l'explication de phénomènes dont l'appréciation laisse encore beaucoup à désirer. Comme l'indique l'étymologie du mot hémorragie (*αἷμα*, sang, *ῥήγνυμι*, je romps), les anciens attribuaient tout écoulement sanguin à une rupture vasculaire. Érasistrate, au contraire, pensait qu'il résultait de la dilatation des orifices des vaisseaux (bouches exhalantes ou absorbantes); c'est ce qu'on a appelé hémorragies par anastomose. Galien paraît avoir admis le premier l'hémorragie par diapédèse, c'est-à-dire par transsudation du sang à travers les parois vasculaires relâchées. Il admettait du reste, et ses successeurs admirent pendant des siècles, cinq espèces d'hémorragies : 1° par anastomose, ou dilatation des orifices vasculaires; 2° par diapédèse, ou transsudation; 3° par rhexis, ou rupture vasculaire; 3° par diérèse, ou division, plaie des vaisseaux; 5° par diabrose, c'est-à-dire érosion ou ulcération des parois.

Paracelse le premier révoqua en doute cette division, pour n'admettre plus que l'érosion des parois vasculaires par des sucs âcres et caustiques. Bichat admettait uniquement la dilatation des orifices des exhalants. Les modernes, au contraire, n'admettent en général plus qu'une seule cause immédiate d'hémorragie : la rupture des parois vasculaires : telle est la manière de voir de MM. Schönlein, Wunderlich, Henle, Müller, Gluge, Rokitanski,

Bock, Lébert. Voici, entre autres, comment s'exprime à cet égard M. Wunderlich (1) :

« L'ancienne doctrine de l'hémorragie par diapédèse, ne mérite
» aujourd'hui plus même d'être réfutée. Les raisons péremptoires
» qui doivent la faire rejeter, ont été indiquées par M. Henle (2).
» Après qu'on eut fait table rase de l'erreur des orifices libres
» des vaisseaux sanguins, on crut à la possibilité d'un relâchement
» des parois vasculaires, suffisant pour permettre aux globules
» du sang de passer à travers leurs pores dilatés. Cette hypothèse
» n'est démontrée par rien, et elle est superflue. En effet, le retour
» régulier de la menstruation, la disposition aux hémorragies
» chez les typhisés, les scorbutiques, les individus atteints de dia-
» thèse hémorragique, etc., s'expliquent parfaitement bien par
» des ruptures capillaires. »

Voilà ce que c'est que l'empire de l'idée préconçue. M. Wunderlich repousse l'hypothèse de la diapédèse comme indigne de l'occuper sérieusement; et pourquoi? Parce qu'il a une autre hypothèse, celle de la rupture des parois vasculaires, qui est capable de tout expliquer. Celle-ci aussi pourtant est une hypothèse, puisque, de l'aveu même de ses partisans, elle a lieu dans des vaisseaux tellement exigus qu'on ne peut la constater *de visu*.

Mais voyons ce que dit M. Henle dans le passage cité par M. Wunderlich. Il dit avec raison qu'il est difficile de constater une rupture des petits vaisseaux, parce qu'avec des grossissements suffisants on n'en voit jamais qu'une partie fort minime.

Il continue ensuite en ces termes (3) :

« Lorsque les vaisseaux ne sont pas complétement déchirés,
» mais seulement ouverts latéralement, il peut arriver qu'on ne
» retrouve pas les solutions de continuité des capillaires, ni même
» des petites artèrs et des petites veines, même lorsqu'on connaît
» la place où la rupture s'est effectuée. En examinant au microscope
» la membrane natatoire d'une grenouille, on voit parfois tout

(1) *Handbuch der Pathologie und Therapie;* Stuttgart, 1850, t. I, p. 585.

(2) *Handbuch der rationellen Pathologie,* t. II, 1re division; Brunswich, 1847, pp. 568-572.

(3) *Opere citato,* p. 570.

» d'un coup un certain nombre de globules du sang s'en échapper
» et se répandre dans le tissu environnant.

» Cet épanchement opéré, le vaisseau déchiré ne se distingue
» plus en rien des autres. Les bords d'une pareille déchirure
» doivent se rejoindre très-exactement; *les fibres, qui peut-être*
» *ont été, au moins en partie, simplement écartées, doivent de*
» *nouveau se rejoindre.* Cela ressort aussi de ce fait, que des corps
» étrangers forts petits peuvent pénétrer du dehors dans la cavité
» des vaisseaux sanguins, sans désordre apparent et sans hémor-
» ragie appréciable. »

Ce passage qui a pour but de démontrer l'impossibilité de l'hémorragie par diapédèse, en consacre l'existence et l'explique. En effet, qu'y voyons-nous? un écartement des fibres composant les parois des petits vaisseaux, écartement qui laisse transsuder les globules sanguins.

M. Henle ne se borne pas à émettre une idée; il en montre immédiatement la réalisation, et cela sur un animal à globules volumineux, sur la grenouille. Or, c'est abuser des mots que de dire qu'il y a rupture de parois, là où il y a seulement écartement d'éléments anatomiques. C'est aussi abusif que si l'on disait qu'un tissu ou une membrane sont déchirés lorsqu'ils sont relâchés par une infiltration de liquides. Du reste, ce que M. Henle combat, c'est l'hypothèse de la transsudation par de prétendus pores des parois vasculaires, hypothèse renouvelée depuis par M. Keber; mais entre cette idée, qu'il repousse avec raison, et celle de la rupture, il y a celle de l'écartement des éléments anatomiques, qui constitue un fait de nature toute différente.

Müller (1) dit que la diapédèse, ou exsudation lente du sang, suppose le ramollissement des parois vasculaires, et dépend dans beaucoup de cas, sinon dans tous, d'une déchirure des capillaires. Cependant sur la même page, il dit que dans la menstruation, il faut que les parois des vaisseaux capillaires utérins deviennent assez perméables pour permettre aux globules du sang de les traverser.

(1) *Manuel de physiologie,* traduit par Jourdan; Paris, 1845, t. I, p. 192.

M. E.-H. Weber a vu en effet, sur la face interne de l'utérus d'une personne morte pendant cette période, les vaisseaux capillaires dilatés et distendus par places, et gorgés de sang; il ne décide pas la question de savoir s'ils étaient déchirés, ou si la distension suffisait pour permettre la transsudation du sang (1).

MM. Gendrin (2) et Requin (3) admettent l'hémorragie par diapédèse. M. Angelo Sorghoni pense que c'est par transsudation que se font les hémorragies des scorbutiques, et, comme Müller et M. Weber, dans la menstruation, il a vu dans ces parois de petites veines flasques et relâchées (4).

M. Nasse (5) croit que pour qu'il y ait passage du sang à travers les membranes, il faut que les tuniques des petits vaisseaux soient distendues, relâchées, ramollies; il croit que d'une part les congestions répétées dans un organe, d'autre part les altérations du sang peuvent amener ce résultat. C'est dire évidemment qu'il admet l'écartement de leurs fibres; car que serait autrement le relâchement?

M. Bruch admet pleinement les hémorragies par diapédèse dans le passage suivant (6) :

« Partout où il y a exsudation inflammatoire, de nombreux » globules sanguins passent à travers les parois vasculaires, » comme on le voit si bien dans l'expectoration des pneumo- » niques. Il y a quelques années déjà, j'ai observé chez un des » animaux auxquels j'avais lié l'aorte abdominale, une stase » énorme, et par suite, de nombreuses extravasations dans les » vaisseaux du mésentère et de l'épiploon, dans lesquels le sang » ne circulait plus que sous une pression beaucoup plus forte.

(1) *Zusätze zur Lehre vom Bau und den Verrichtungen der Geschlechts organe;* Leipzig, 1846, p. 42.

(2) *Traité philosophique de médecine pratique;* Paris, 1830, t. I, p. 46.

(3) *Éléments de pathologie médicale;* Paris, 1843, t. I, p. 377.

(4) *Sullo scorbuto, Memorie della Societa medico-chirurgica de Bologna;* 1836, t. I, fasc. II, p. 169.

(5) Michel Lœnartz, *De sudore sanguineo; dissertatio inauguralis;* Bonn, 1850, pp. 18 à 20.

(6) *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut,* dans *Von Siebolds und Köllikers Zeitschrift;* 1853, t. IV, p. 291.

» Lorsque j'étendais l'épiploon resté intact et suffisamment trans-
» parent des chiens qui avaient été opérés de cette façon depuis
» quelques heures, je remarquais d'abord de nombreuses extra-
» vasations grandes et petites, qui s'apercevaient à l'œil nu. Mais,
» de plus, l'épiploon presque tout entier était comme parsemé
» uniformément de globules de sang, qui de toutes parts avaient
» abandonné leurs vaisseaux et s'étaient répandus dans le tissu.
» M. Henle s'est donné, dans sa *Pathologie rationnelle* (1), trop
» de peine pour repousser l'hémorragie par diapédèse dans le
» sens des anciens auteurs.

» L'essentiel, c'est que des hémorragies peuvent survenir de
» diverses façons. Le sang peut provenir d'une plaie limitée, évi-
» demment par rupture d'un vaisseau assez volumineux, et
» s'échapper en grande quantité : c'est l'hémorragie proprement
» dite. Ou bien, il peut s'échapper par beaucoup de places à la
» fois, évidemment par des vaisseaux nombreux et très-ténus, et
» sortir par petites quantités : c'est l'hémorragie parenchyma-
» teuse; ou bien, lorsqu'elle prend en quelque sorte le caractère
» d'une sécrétion partant d'une surface normale, c'est l'hémor-
» ragie par diapédèse.

» Les deux formes peuvent coexister, mais les extrêmes sont
» tellement bien caractérisés que les praticiens ne cesseront ja-
» mais d'établir cette différence, surtout à cause de la fréquence
» beaucoup plus grande dans le dernier cas des altérations géné-
» rales du sang et des tissus. La question de savoir si les globules
» sanguins s'échappent des capillaires par la dilatation des pores
» invisibles ou par de fines déchirures des parois vasculaires est
» de peu d'importance, d'autant plus que les pores, aussi bien que
» les déchirures, sont hypothétiques, et ne peuvent être constatés
» matériellement.

» Dans tous les cas, *ces deux opinions se concilient par l'exten-*
» *sibilité des parois vasculaires qui cèdent en certains endroits.*
» Les capillaires des animaux supérieurs ne sont pas des canaux
» à parois épaisses et dures comme ceux de la grenouille; leurs

(1) *Loco citato.*

» parois présentent une épaisseur très-variable, et sont tantôt » plus, tantôt moins isolées du parenchyme des organes : partout » leurs éléments sont réunis par une substance ou un liquide » intercellulaire qui remplit les vides et les espaces libres.

» La paroi vasculaire éprouve par places une pression plus » forte, et alors apparaît tout à coup hors des voies circulatoires » un globule sanguin qui passe de l'autre côté de la paroi. Celle-ci, » en apparence intacte, continue après comme avant, à indiquer » au sang la route qu'il doit suivre.

» Y avait-il là une partie moins résistante, plus molle, plus » fragile, une lacune, une fente, une rupture? Un fait positif, » c'est que des globules sanguins isolés abandonnent les voies de » la circulation, et qu'il ne survient à la suite, ni interruption » dans le cours du sang, ni hémorragie continue.

» Ce phénomène se produit à chaque instant dans nos organes, » et peut-être jamais deux fois à la même place. Le globule san- » guin lui-même, ce petit parenchyme mou et élastique, un peu » de liquide intercellulaire, ferment la voie sans qu'il en reste » de trace. C'est à des globules sanguins sortis ainsi des voies cir- » culatoires que doivent sans doute leur origine une foule de » soi-disant pigments pathologiques, et peut-être même quelques- » uns de ceux qui sont regardés comme normaux, et qui, pen- » dant toute la vie, s'accroissent petit à petit; c'est ce qui a lieu » dans les poumons, les ganglions lymphatiques, la rate, etc. Ce » phénomène doit se présenter bien plus généralement et avec » plus d'intensité lorsque, par suite d'altérations générales de la » masse des liquides, les parenchymes et les tissus sont devenus » plus lâches et cèdent plus facilement, comme dans le scorbut, » la maladie de Werlhoff, etc. »

On voit que M. Bruch a observé exactement les mêmes phénomènes que M. Henle, seulement d'une manière peut-être plus évidente; il a vu des globules de sang traverser isolément lès parois vasculaires sans aucune solution de continuité apparente. Il y a des faits qui démontrent que cela doit avoir lieu fréquemment dans l'organisme, peut-être à chaque instant.

La lymphe renferme constamment, comme M. Herbst l'a fort

bien fait remarquer (1), des globules de sang plus ou moins abondants. Personne ne croira que ces globules se sont formés dans le système lymphatique. On ne peut admettre non plus qu'ils proviennent de déchirures; car, à chaque instant, on devrait voir survenir des extravasations dans nos tissus, de vraies pétéchies qui feraient partie de leur état normal. Admettra-t-on donc avec Boerhaave et Haller, la continuation des radicules artérielles et veineuses avec les radicules lymphatiques, jusques et y compris la théorie de l'erreur de lieu?

Si l'on ne veut admettre aucune de ces trois opinions, il n'y a pas de milieu : on doit admettre que les globules du sang passent entre les fibres qui composent les parois vasculaires, et qu'ils entrent par le même mécanisme dans les vaisseaux lymphatiques. Ce phénomène doit avoir lieu à chaque instant dans l'organisme, vu qu'à chaque instant la lymphe charrie des globules de sang. Ces globules deviennent parfois abondants au point de colorer la lymphe en rouge, comme on le voit après une longue abstinence, dans la pléthore; souvent cette coloration rouge, due à la présence de globules sanguins, existe dans les lymphatiques qui proviennent de la rate, ou dans ceux qui proviennent d'organes enflammés. On comprend en effet qu'ils doivent augmenter : 1° par la diminution de cohésion des parois vasculaires; 2° par la dilatation, la distension des vaisseaux. Le premier cas se montre sans doute dans l'abstinence; le second se produit dans les vaisseaux des organes enflammés et dans ceux des individus atteints de pléthore.

La pénétration des particules solides dans les tissus de l'économie animale nous a mis sur la voie de ces actes organiques. Nous avons vu en effet des particules non pas anguleuses mais arrondies, incapables de produire aucune dilacération, des globules même de sang, s'introduire dans les cavités lymphatiques. Nous avons vu ensuite les mêmes particules se rendre dans le parenchyme des organes en traversant les parois des vaisseaux sanguins, sans trace de solution de continuité, ni d'épanchement de

(1) *Op. citato*, p. 86.

globules sanguins. Il faut donc bien admettre qu'au terme de leur course ces particules sortent des vaisseaux sanguins par le même mécanisme par lequel elles sont entrées dans les vaisseaux lymphatiques, c'est-à-dire en écartant les éléments anatomiques qui constituent leurs parois.

Du reste, lorsqu'on examine bien la structure des petits vaisseaux, on comprend tout de suite ces hémorragies sans ruptures. Les petits vaisseaux, tant artériels que veineux, qui succèdent aux capillaires, présentent des noyaux allongés et transversaux qui appartiennent à des cellules allongées formant une sorte de grillage ou de treillis, dont les éléments deviennent d'autant plus nombreux que le volume du vaisseau augmente davantage. Ces éléments sont séparés par des espaces parfaitement appréciables, par des espaces que l'on peut mesurer et que j'ai évalués à 0,001, à 0,0015 et jusqu'à 0,002 millimètres de diamètre dans des vaisseaux de 0,015 à 0,04 millimètres de calibre. Or 0,001 à 0,002, ce sont précisément les limites entre lesquelles oscille l'épaisseur des globules sanguins; il ne faut donc qu'une pression assez légère pour faire sortir ceux-ci, s'ils se présentent par leur bord vis-à-vis de ces interstices. Si la pression est assez forte pour distendre le vaisseau, le passage aura lieu bien plus facilement. En effet, on peut considérer les vaisseaux comme des cylindres, dont, à hauteurs égales, les surfaces ou portions de surfaces sont proportionnelles aux diamètres. Si donc il y a une dilatation qui augmente du double la lumière du vaisseau, — et cette dilatation n'est même pas excessive, — les espaces entre les éléments des parois vasculaires augmenteront dans la même proportion, et acquerront 0,003 à 0,004 millimètres de diamètre; alors les globules s'y insinueront très-facilement, d'autant plus que leur flexibilité et leur élasticité leur permettent de glisser à travers une filière étroite et sinueuse.

On peut déterminer artificiellement cette dilatation et ce passage. M. Herbst a reconnu que si l'on injecte dans les veines d'un animal vivant, une solution de colle ou d'amidon, du sang,

(1) *Op. citat.*, p. 59.

du lait, le système lymphatique se remplit rapidement (1). C'est d'abord un liquide clair qui passe, puis un liquide plus ou moins rougi par des globules de sang. J'ai répété ces expériences avec les mêmes résultats. Quand on injecte de cette façon, on voit la lymphe du canal thoracique devenir manifestement rougeâtre, et cependant il n'y a d'ecchymoses, d'épanchements nulle part. Il faut donc que les globules sanguins aient passé par transsudation à travers les parois des vaisseaux sanguins et lymphatiques. J'ai injecté la main d'un cadavre avec du sang humain défibriné à la température de 36°; il y a eu épanchement de sang dans les mailles du derme et du tissu cellulaire. Examinant alors au microscope, j'ai vu de petits vaisseaux, de dimensions semblables à celles que j'ai indiquées précédemment, offrant des dilatations cylindroïdes ou fusiformes; par places, on voyait des globules sanguins dans les parois de ces dilatations, manifestement entre leurs fibres.

Il résulte de là que les phénomènes et le mécanisme de la pénétration des particules solides, confirmés entièrement par les phénomènes de l'anthracose pulmonaire, jettent un jour tout nouveau sur le mécanisme des exsudations sanguines, et doivent nous faire admettre la possibilité des hémorragies par diapédèse. Celles-ci ont généralement été rejetées avec les bouches exhalantes, et les pores visibles dont elles paraissaient inséparables. Mais on voit qu'elles peuvent parfaitement s'expliquer sans devoir recourir à ces vieux lambeaux du passé, par l'existence évidente des interstices organiques dilatables, susceptibles de livrer passage aux particules solides insolubles.

Je pourrais m'étendre davantage sur cet important sujet : je m'arrêterai ici, n'ayant, comme je l'ai dit, nullement envie de le traiter, mais ayant seulement voulu montrer ses rapports avec la question posée par l'Académie et les lumières qu'il peut en retirer.

NOTES AJOUTÉES PENDANT L'IMPRESSION.

Note à la page 18.

Lister (*Philosophical Transactions*, t. XIII, année 1683) injecta, en 1682, dans le tube digestif d'un chien, une solution aqueuse d'indigo, et trouva à la suite les vaisseaux chylifères colorés en bleu. Plusieurs fois auparavant, il avait essayé la même expérience sans aucun succès. Musgrave (*Ibidem*, t. XXII, années 1700 et 1701) obtint le même résultat au moyen de l'indigo et au moyen du bleu de montagne. Haller (*Elementa physiologiae*, t. VII, p. 62), J. Hunter (William Hunter, *Medical commentaries;* London, 1762, pp. 44 et 48), arrivèrent aux mêmes conclusions. Déjà à l'époque de Lister et de Musgrave, on avait objecté que parfois les vaisseaux chylifères présentent spontanément une teinte bleuâtre, et cette objection n'avait nullement été réfutée; le seul moyen de la trancher eût été l'observation microscopique dont nulle part il n'est fait mention. Du reste, ces auteurs, en instituant leurs expériences, avaient uniquement pour but de démontrer la puissance absorbante des chylifères, et ne pensaient même pas au fait de la pénétration des particules solides insolubles : la doctrine de l'absorption n'était pas assez avancée pour motiver des tentatives dans cette direction. Voilà pourquoi j'ai cru ne pas devoir mentionner ces essais, qui ne se rapportent qu'indirectement au sujet que je traite et qui n'ont nullement pu contribuer à l'éclaircir.

Note à la page 135.

M. Kölliker, dans l'important travail qu'il a publié dans les *Annales de la Société physico-médicale de Wurzbourg*, sur le foie gras des animaux à la mamelle, a omis de rappeler que le fait même de l'existence du

foie gras dans ces circonstances a été signalé en premier lieu par M. Gluge, (*Atlas der pathologischen Anatomie*, 1re livr., p. 5; Iéna, 1843). Ce savant a trouvé la stéarose physiologique du foie chez les crustacés et les poissons, et, pendant la lactation, chez le lapin et le chat. Il l'a observée aussi chez l'embryon humain.

M. Kölliker a jeté sur ce point de science une vive lumière, en établissant par des observations nombreuses les rapports intimes qui existent entre l'alimentation lactée et la stéarose du foie. C'est en m'appuyant sur ses recherches que j'ai pu parler comme je l'ai fait de la pénétration des cellules par les molécules graisseuses dans le cas dont il est ici question. Mais il n'en est pas moins vrai, et la justice et la vérité me font un devoir de le déclarer ici, que la découverte du fait lui-même appartient à M. Gluge, qui a fait beaucoup de recherches intéressantes sur l'état graisseux des organes.

Note au chapitre VI, page 155.

Je crois que la discussion à laquelle je me suis livré, relativement aux expériences de mes devanciers, ainsi que celles que j'ai moi-même instituées, ne laissent plus une grande place au doute sur la question de la pénétration des particules solides, et sur celle du mécanisme selon lequel cette pénétration s'effectue. En effet, des particules solides mises en contact avec différents tissus dans une foule de circonstances diverses, se sont très-souvent retrouvées dans l'intérieur de l'organisme; elles y ont donc pénétré. Elles ont été retrouvées dans le sang et dans les vaisseaux; elles ont donc été charriées par ceux-ci. Ces particules appartiennent à des corps inattaquables par tous les fluides de l'économie et qui, du reste, s'ils pouvaient être attaqués et dissous, ne seraient pas, au sein de l'organisme, reproduits sous la forme sous laquelle on les lui a présentés; ils doivent donc y avoir pénétré en nature. Ils ne sont pas seulement durs, anguleux et pointus, de façon à laisser supposer qu'ils ont pu déchirer les tissus avec lesquels ils se sont trouvés en contact; ils sont la plupart du temps mousses, arrondis, même mollasses, flexibles, globuleux, comme les granules d'amidon, les globules de mercure, les corpuscules du sang, les œufs des entozoaires, les spores des entophytes. La pénétration a lieu parfois très-rapidement : M. Eberhard l'a vue s'effectuer en 4 à 5 heures, MM. Donders et Mensonides en 1 $^1/_2$, 2, 3, 5 heures; je l'ai vue exister au bout d'une demi-heure. Elle ne peut donc être attribuée à une résorption des

molécules organiques situées vis-à-vis des particules étrangères, résorption déjà rendue impossible par la forme sphéroïdale et la consistance mollasse de beaucoup de ces particules. Pour qu'elles arrivent dans le torrent de la circulation et dans le parenchyme des organes, une seule voie leur reste donc ouverte : il faut qu'elles passent dans les interstices des éléments histologiques des tissus. En lisant mes observations, on verra que j'ai, en effet, constaté ce passage, que j'ai suivi les particules du lieu d'application jusque dans les cavités vasculaires, et de là dans les parenchymes où elles vont se déposer et séjourner. Le raisonnement et l'observation sont d'accord sur ce point, et démontrent la réalité de mécanisme que j'ai exposé.

Il y a une grande analogie entre ce mécanisme et celui de l'absorption des corps gras. Cependant, il y a des différences aussi. Les corps gras sont susceptibles d'être élaborés, transformés, dissous, décomposés dans l'organisme, et, sauf le cas de maladie, ils le sont toujours. Les molécules solides ne sont pas dans le même cas. Les corps gras pénètrent les parois cellulaires en traversant leurs pores; c'est même ainsi que se fait normalement leur absorption. Quelque nombreuses et patientes qu'aient été mes observations, je n'ai jamais rencontré dans une cellule quelconque les particules solides sur lesquelles j'expérimentais; leur volume rend même souvent la chose impossible. Je crois pouvoir en conclure qu'elles n'y pénètrent jamais; et s'il arrivait qu'on y en trouvât, je suis persuadé que leur présence ne pourrait être due qu'à la rupture ou à la destruction partielle de la paroi cellulaire.

Si donc les particules solides rencontrent une couche continue de cellules, sans interstices appréciables, susceptibles de les laisser passer, elles ne pourront passer outre et pénétrer au delà de cette couche que grâce à une solution de continuité de celle-ci, consistant en l'absence d'une ou de plusieurs cellules. C'est là justement le cas des épidermes et des épithéliums : ils réalisent la couche continue de cellules dont je viens de parler, et ne peuvent, par conséquent, être franchis par les particules solides que grâce à leur desquamation.

La cause principale de l'absorption des liquides, c'est l'endosmose. Évidemment pour les solides, personne ne songera à l'indiquer. Il faut d'autres causes qui les sollicitent à s'engager entre les éléments de nos tissus, toutes les circonstances étant d'ailleurs favorables : j'ai trouvé ces causes dans la pression exercée par les parties environnantes, dans l'entraînement exercé par les liquides absorbés, et dans le relâchement des tissus produit par leur imbibition.

Poursuivant les particules solides dans l'organisme où elles se sont introduites, je les ai trouvées ne jouant pas d'autre rôle que celui de corps inerte, allant se déposer dans les parenchymes pour y séjourner indéfiniment. Le parenchyme où ce dépôt a lieu surtout est celui des ganglions lymphatiques de la région où la pénétration s'est effectuée: c'est ensuite le parenchyme pulmonaire. Ce fait, constaté par mes expériences d'une manière éclatante, démontre que la pénétration des particules solides a lieu, au moins en majeure partie, par les vaisseaux lymphatiques.

Je crois que mon travail a établi ces faits et ces conclusions d'une manière péremptoire et de façon à laisser peu de prise aux objections.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Villosité intestinale du chien, présentant deux places dépourvues d'épithélium : première condition de la pénétration des particules solides dans le tissu des villosités. (Grossissem. 285 fois. Expérience XLVIII.)

— 2. Villosité du chien. Le sommet, dépourvu d'épithélium, laisse passer les fibres musculaires lisses, qui s'y séparent par leurs extrémités et deviennent ainsi très-distinctes. (Grossissem. 555 fois.)

— 3. Villosité d'un chat nouveau-né en état de contraction. On voit les molécules colorantes de l'encre appliquées contre les contours de la villosité revêtue de son épithélium, s'insinuant dans les plis déterminés par la contraction, mais ne pénétrant nulle part, ni dans les cellules, ni entre elles. (Expérience I.)

— 4. Villosité du lapin, présentant une portion du réseau capillaire sanguin, et offrant une place dépourvue d'épithélium. A cette place, on aperçoit des molécules de charbon qui viennent se mettre immédiatement en contact avec le tissu dénudé et apte à les laisser pénétrer. (Grossissem. 350 fois. Expérience II.)

— 5. Portion d'épithélium de l'intestin de la grenouille, montrant parfaitement l'indépendance complète des cellules; on voit que les couvercles, ou parois externes, appartiennent individuellement à chaque cellule et ne constituent pas un tout continu.

— 6. Villosités de l'intestin grêle d'une femme, renfermant, dans leur tissu et surtout vers leur sommet, des granules de noir animal. (Expérience XXXIV.)

— 7. Villosités intestinales d'un lapin, contenant d'abondants granules de noir animal; dans l'une d'elles, on dirait qu'il est en partie renfermé dans le canal lymphatique central. (Expérience XXXV.)

— 8. Muqueuse du cœcum d'un lapin, infiltrée de granules de charbon animal et végétal. (Expérience XXXVIII.)

Fig. 9. Vaisseaux lymphatiques du cœcum, terminés en cul-de-sac et contenant de semblables granules. (Expérience XXXVIII.)

— 10. Contenu d'un ganglion lymphatique offrant à l'œil nu une coloration noire bien caractérisée. On y remarque des globules de lymphe et de sang, et d'abondantes particules de noir animal et de charbon végétal. (Expérience XXXVIII.)

— 11. Vaisseaux lymphatiques de la plèvre renfermant des granules de noir animal. (Expérience XXVII.)

— 12. Derme de la peau renfermant des globules de mercure. (Expér. XXI.)

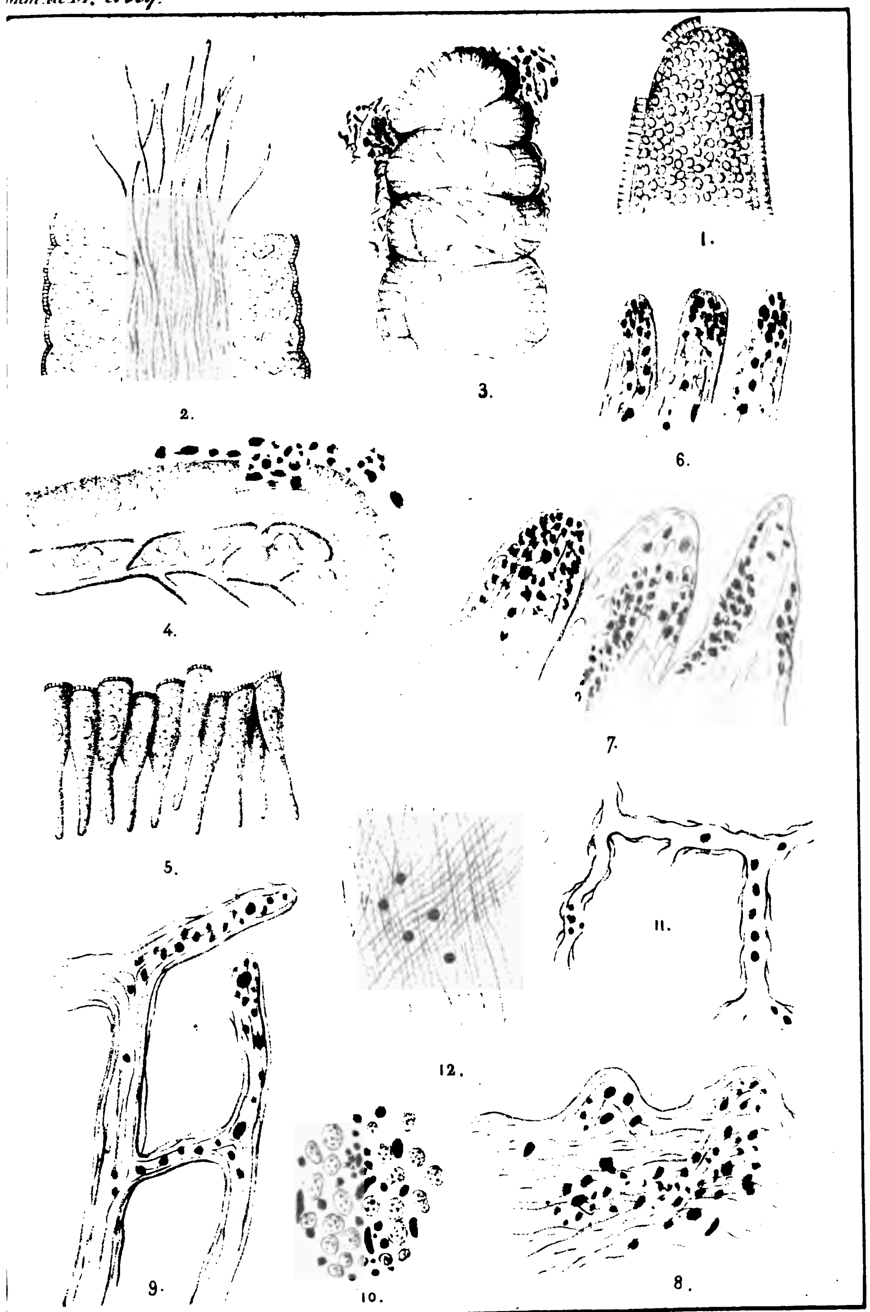

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

INTRODUCTION 3

PREMIÈRE PARTIE.

Historique.

Chapitre Ier. — Doctrine des bouches absorbantes. — Première période. — De Galien à Lieberkuhn 5

— II. — Doctrine des bouches absorbantes. — Deuxième période, depuis Lieberkuhn 12

— III. — Doctrine des cavités closes. 25

— IV. — Expériences sur l'absorption des particules solides . . . 30

DEUXIÈME PARTIE.

Passage des particules solides dans les tissus et dans le torrent de la circulation.

Chapitre Ier. — Passage des particules introduites dans l'intestin. — Expériences de divers auteurs 48

— II. — Pénétration des particules solides introduites dans l'intestin. — Expériences de l'auteur 60

— III. — Pénétration des particules solides introduites par la peau et le tissu cellulaire 76

— IV. — Pénétration des particules solides introduites dans les cavités séreuses 87

Pages.

Chapitre V. — Pénétration des particules solides introduites dans les voies aériennes 90
— VI. — Faits pathologiques prouvant la pénétration des particules solides dans l'organisme.—Conclusions de cette partie. 92

TROISIÈME PARTIE.

Mécanisme de la pénétration des particules solides à travers les tissus de l'économie.

Chapitre Ier. — Généralités. — Doctrine des bouches absorbantes. — Doctrine de la dilacération 98
— II. — Doctrine de la porosité 104
— III. — Doctrine de la pénétration 107
— IV. — De l'absorption des corps gras, considérée dans ses rapports avec la pénétration des particules solides dans les tissus animaux 114
— V. — Mécanisme de la pénétration des particules solides introduites dans la cavité intestinale 137
— VI. — Mécanisme de la pénétration des particules solides à travers les tissus de l'économie animale, considérés en général 155
— VII. — Des voies par lesquelles passent les particules solides introduites dans l'organisme; de l'action et de la destination de ces particules 162
— VIII. — Action et destination des particules solides introduites dans les tissus animaux. — Rapports de leur pénétration avec l'acte de l'absorption 172
— IX. — Conclusions 182

APPENDICE.

Chapitre Ier. — Considérations sur l'anthracose pulmonaire 183
— II. — Des hémorragies par diapédèse 189
Notes 199
Explication des figures 205

QUELQUES CONSIDÉRATIONS

SUR LA

THÉORIE DU PROGRÈS INDÉFINI,

dans ses rapports

AVEC L'HISTOIRE DE LA CIVILISATION

ET

LES DOGMES DU CHRISTIANISME;

PAR

J.-J. THONISSEN,

Professeur à l'Université de Louvain, membre correspondant
de l'Académie royale de Belgique.

Estote perfecti! (Év. S. Matth.)
Ὅμοιος Θεῷ κατα τὸ δυνατόν.
(Platon.)

PLAN DU MÉMOIRE.

CHAPITRE PREMIER.

LA THÉORIE DU PROGRÈS INDÉFINI.

L'homme sort de la barbarie primitive et devient successivement chasseur, pasteur et agriculteur. — Il fonde la famille, la tribu, la cité, la nation.— La loi du progrès se manifeste; sa mission et sa puissance.— Progrès dans la religion, dans la vie domestique, dans l'économie sociale, dans l'organisation politique. — La poésie et l'art apparaissent sur le théâtre de l'histoire; leur mission. — L'âge d'or n'est pas derrière nous, mais devant nous. — Les progrès du passé et les progrès de l'avenir. — La formule du dernier évangile.

CHAPITRE II.

FILIATION DE LA THÉORIE DU PROGRÈS INDÉFINI.

§ 1. — L'Inde, l'Égypte et la Grèce.

L'Inde ancienne. — Incompatibilité entre la civilisation brahmanique et la théorie du progrès. — *L'Égypte.* — La civilisation égyptienne au point de vue du progrès. — Préjugés régnant sur les bords du Nil : mépris de l'étranger, horreur de la mer, dédain du commerce, régime des castes, consécration de l'immobilité administrative. — La civilisation

égyptienne était l'antithèse de la doctrine du progrès. — *La Grèce.* — A-t-elle connu la doctrine du progrès? — Les développements de la civilisation arrêtés par l'esprit de division inhérent au caractère de la race hellénique. — Le génie grec personnifié dans Aristote et Platon. — Doctrines économiques de ces deux philosophes : Platon repousse le progrès; Aristote se fait le champion de l'esclavage, de l'isolement, de l'immobilité sociale. — Prétendu cosmopolitisme de l'école stoïcienne d'Athènes. — La décadence nécessaire de la civilisation érigée en axiome historique. — Le progrès repoussé en même temps par les écoles philosophiques et par les mythes populaires.

§ II. — Rome.

Coup d'œil de la grandeur de la puissance romaine. — Caractère réel du cosmopolitisme qu'on remarque dans les écrits des Romains illustres. — Contradictions incessantes entre la pureté des principes et les aberrations de la pratique. — Mépris du travail. — Glorification de l'esclavage. — La cause de l'humanité sacrifiée aux exigences de la ville de Rome : témoignages de Cicéron, d'Horace, de Virgile, d'Ovide et de Pline le Naturaliste. — Insuffisance manifeste de la doctrine des stoïciens de l'école gréco-romaine : Sénèque, Épictète, Marc-Aurèle. — Découragement universel. — Cris de détresse poussés par les orateurs, les historiens, les philosophes et les poëtes. — Négation formelle de la doctrine du progrès. — La décadence nécessaire de la civilisation admise à Rome comme en Grèce. — Sénèque annonce la fin du monde. — Rome, succombant sous le poids de ses vices, désespère de l'avenir et s'engourdit dans la débauche. — Pressentiments prophétiques constatés par Tacite.

§ III. — Le christianisme.

Première prédication de l'Évangile. — Les doctrines évangéliques comparées aux doctrines païennes. — Vérités sociales proclamées à Rome par les premiers apôtres du christianisme : égalité de tous les hommes, fraternité universelle, réhabilitation du travail, bienfaits de la science mise à la portée de toutes les classes. — Tout en s'abstenant de formuler la doctrine du progrès, les premiers missionnaires communiquent aux Romains toutes les maximes sur lesquelles cette doctrine s'appuie dans la science moderne : la solidarité des races et des peuples,

le dévouement obligatoire aux intérêts moraux et matériels de nos semblables, l'amour de la science, l'horreur de l'injustice et de l'oppression, la liberté et la responsabilité de tous sous l'œil de Dieu. — Le christianisme s'attaque par ses préceptes à toutes les barrières qui arrêtaient le développement normal des sociétés anciennes. — Raisons qui s'opposaient à la prédication immédiate des vérités sociales qui découlaient des vérités religieuses. — Exemple remarquable fourni par l'attitude de l'Église dans la question de l'esclavage. — Le christianisme et le progrès au moment de l'invasion des Barbares. — Le désordre et la force impuissants contre la civilisation et le droit. — L'avenir de l'Europe romaine.

§ IV. — Le moyen âge et les temps modernes.

Invasion des Barbares. — Attitude de l'Église. — Découragement universel des populations envahies par les hordes sorties du Nord et de l'Est. — Erreurs commises par les contemporains. — Un germe de civilisation et de progrès se développe rapidement au milieu des ruines. — Fusion du Nord et du Midi sous le patronage du christianisme. — La communauté des nations. — Élaboration d'une civilisation nouvelle. — L'Europe chrétienne, élevée sur les débris de l'Europe romaine, manifeste sa vigueur et sa puissance, à partir du XIme siècle. — Affranchissement des communes. — Fondation des universités. — Savants célèbres. — L'esprit d'innovation se montre dans les régions scientifiques. — Conquêtes de l'esprit humain qui préparent la *Renaissance*. — L'Europe au XVIme siècle. — *La doctrine du progrès formulée par Rabelais, Campanella et François Bacon.* — La théorie grecque de la décadence inévitable des sociétés exhumée et rajeunie par Machiavel, Bodin et Montaigne. — L'Europe savante hésite entre les deux systèmes; causes de cette hésitation. — La théorie du progrès s'attire les sympathies des esprits supérieurs. — Descartes. — Pascal. — Perrault et son *Parallèle des anciens et des modernes*. — Malebranche. — Bossuet. — Leibniz. — Spinosa. — La doctrine du progrès à la fin du XVIIme siècle. — Idées de Voltaire sur la philosophie de l'histoire et les destinées de l'humanité. — Fontenelle. — Démonstration philosophique et scientifique des progrès de l'humanité; systèmes de Turgot et de Condorcet. — La théorie du progrès en Allemagne. — Lessing. — Herder. — Kant. — Fin du XVIIIme siècle.

§ V. — Le dix-neuvième siècle.

Coup d'œil rétrospectif sur la théorie du progrès indéfini à la fin du XVIIIme siècle. — Nombreux systèmes que cette théorie a fait surgir dans le siècle actuel. — Le panthéisme allemand s'efforce de préciser les causes, les règles et les conditions du progrès de l'humanité. — Les évolutions de l'*absolu*. — Système de Schelling. — Doctrines historiques de Hegel. — Le panthéisme et la philosophie de l'histoire en France. — Exhumation de la métempsycose : M. Pierre Leroux, M. Jean Reynaud, M. Laurent, M. Victor Hugo. — Les rêves des Brahmanes et les conjectures de Pythagore présentés, au nom du progrès, à la conscience et à la raison des générations du XIXme siècle.

CHAPITRE III.

LA THÉORIE ET LES FAITS.

Aperçu général. — Examen préalable de l'hypothèse historique de la barbarie primitive. — Le progrès continu de l'humanité est un fait incontestable depuis l'origine des temps historiques. — Prétentions réelles des partisans de la doctrine du progrès ; exagérations qu'on leur attribue et qu'ils repoussent. — Caractères particuliers de la marche et du travail de la civilisation. — Le progrès dans l'antiquité. — Le progrès au moyen âge. — Le progrès dans les temps modernes. — Le progrès est une loi de l'histoire : Dieu le veut. — Critique de quelques théories analysées dans les chapitres précédents. — Les erreurs commises par les auteurs de ces théories ne suffisent pas pour faire rejeter la loi du progrès. — Tendances actuelles de l'humanité. — Énergie scientifique, industrielle et littéraire du XIXme siècle. — La barbarie est irrévocablement vaincue. — L'avenir. — A quelle hauteur s'arrêtera l'esprit créateur de l'homme?

CHAPITRE IV.

LA THÉORIE DU PROGRÈS ET LE CHRISTIANISME.

Préjugés des rationalistes à l'égard des dogmes du christianisme. — Préjugés des chrétiens à l'égard de la doctrine du progrès. — Il n'existe aucune incompatibilité entre le christianisme et la doctrine du progrès : témoignage éclatant et irrécusable de l'histoire. — Les hommes qui reprochent au christianisme l'immutabilité de ses dogmes débutent eux-mêmes par la proclamation d'une série de principes immuables. — La question consiste à savoir, non pas si les dogmes chrétiens sont immuables, mais bien s'ils sont contraires au progrès. — Examen de ce problème. — L'industrie et le travail au point de vue de la tradition chrétienne. — La cause du progrès est elle-même intéressée à ce que le christianisme reprenne son empire sur les masses. — Le christianisme n'est pas l'apothéose de la misère et de l'apathie. — Il répond à tous les besoins et suffit à toutes les aspirations légitimes. — Le progrès sur le terrain de l'histoire des religions, avant et depuis l'ère chrétienne. — Réponse aux chrétiens qui repoussent la théorie du progrès. — Le travail et la richesse dans l'économie morale du christianisme. — Conclusion.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS

SUR

LA THÉORIE DU PROGRÈS INDÉFINI,

dans ses rapports

AVEC L'HISTOIRE DE LA CIVILISATION

ET LES

DOGMES DU CHRISTIANISME.

CHAPITRE Ier.

LA THÉORIE DU PROGRÈS INDÉFINI.

« Il y a sur la terre une force qui crée toujours et qui suit dans
» son travail la loi de progression. Cette force a successivement
» produit l'eau, le sol, la plante, l'animal, l'homme enfin, pan-
» théon vivant de toute la série antérieure de la création. Arrivée
» à ce dernier terme, elle passe de la nature proprement dite,
» désormais achevée, dans l'humanité, c'est-à-dire, la nature élevée
» sur cette terre à sa suprême puissance et appelée à de nouveaux
» progrès. Elle continue à créer avec l'argile humaine, dans une
» perpétuelle ascension du matériel au spirituel, non plus des
» races comme par le passé, mais des civilisations...... Le pro-
» grès est le mouvement universel des êtres qui, incessamment

» épanchés de Dieu, gravitent infatigablement vers lui sans pou-
» voir l'atteindre.... Dieu a offert à ses créatures sa propre essence
» en communion; il leur a donné sa propre éternité à revêtir de
» plus en plus par la durée, et sa propre immensité à conquérir
» par la progression (1). »

Ces paroles éloquentes renferment toute la théorie du progrès indéfini; elles embrassent à la fois le passé, le présent et l'avenir de l'humanité.

Faible, nu, sans désirs, sans prévoyance, vivant des fruits spontanés des forêts, l'homme à son apparition sur la terre n'a pas même le pressentiment confus du glorieux itinéraire qu'il doit parcourir dans son pèlerinage à travers les siècles.

La misère et la douleur l'arrachent à sa torpeur native. Stimulé par l'aiguillon de la faim, il devient successivement chasseur, pasteur et agriculteur. Poussé par le désir d'exploiter le travail de la femme, il la conserve à ses côtés et fonde la famille. Unies par les liens du sang, retenues par les avantages vaguement entrevus de la vie collective, les familles issues du même couple se fixent sur le même sol et forment la tribu. Appauvries par le pillage, décimées par la guerre, les tribus se groupent pour bâtir les murailles de la cité. Coalisées pour la défense commune ou amalgamées par la conquête, les cités se groupent à leur tour et produisent la nation.

Dès cet instant la loi du progrès se montre dans toute sa puissance. Dépositaire immortelle et essentiellement active, la société reçoit, féconde et transmet d'âge en âge l'expérience acquise par chacun de ses membres. Idées, doctrines, arts, métiers, secrets arrachés à la nature, victoires remportées sur les éléments, création de richesses nouvelles, toutes les pensées et toutes les œuvres de l'homme, recueillies et classées par la tradition, deviennent le patrimoine commun de la tribu, de la cité, du peuple. Chaque génération apporte son contingent et transmet à la génération suivante, avec les champs assainis et fertilisés par ses sueurs, un

(1) Eug. Pelletan, *Profession de foi du XIXme siècle;* 4me édition, pp. 14, 15 et 313.

trésor toujours plus vaste de lois, de mœurs et de lumières laborieusement acquises. La famille et la nation grandissent et s'épurent, enveloppées en quelque sorte dans un invisible courant d'idées vivifiantes.

Bientôt ce courant franchit les frontières que l'égoïsme et la peur ont tracées le long des fleuves, au fond des vallées et sur la crête des montagnes. L'avarice et l'ambition deviennent les messagers du progrès. La caravane, que l'amour de l'or attire dans les solitudes meurtrières du désert, échange les idées en même temps que les produits de l'industrie des peuples. Le navire, que la soif des richesses entraîne sur les abîmes, porte la civilisation d'une cité dans ses flancs fragiles. Envisagé des hauteurs de l'histoire, le conquérant qui mêle les races et les mœurs, les religions et les lois, contribue lui-même, dans son orgueil sauvage, au mouvement ascensionnel de l'humanité. Poussé par l'insatiable besoin de félicité qui le travaille, guidé par la force créatrice accumulée dans son être, l'homme découvre chaque jour un horizon plus vaste; ses connaissances s'accumulent, ses préjugés s'affaiblissent, son empire sur les animaux et les éléments s'étend avec ses idées, ses richesses toujours croissantes lui procurent les loisirs que réclame la pensée.

Instruments dociles du progrès, les peuples s'avancent lentement vers l'idéal divin qu'ils entrevoient dans le lointain mystérieux des siècles. Dans le domaine des idées religieuses, ils montent du fétichisme au polythéisme, du polythéisme au monothéisme, du Dieu terrible et jaloux au Dieu miséricordieux et bon, du Jéhovah des Juifs au père céleste des chrétiens; ils s'élèvent de la religion de l'épouvante à la religion de la confiance, de l'holocauste à la prière, du sacrifice à l'amour, du matérialisme au spiritualisme, de la mort à la résurrection, du fatalisme à la providence, de la Bible à l'Évangile. Dans le cercle de la famille, ils passent de l'esclavage de la femme à la dignité de l'épouse, de la polygamie à la monogamie, du despotisme brutal du chef à l'autorité protectrice du père. Dans la sphère de l'économie sociale, ils vont de la confusion primitive à la caste, de la caste à l'esclavage, de l'esclavage au servage, du servage au prolétariat, de la possession à la

propriété, de la caravane au navire, de l'échange à la monnaie, du travail musculaire au travail de la machine fougueuse obéissant à la souveraineté de la pensée. Dans l'ordre politique, ils avancent de l'isolement à l'association, de la caverne à la hutte, de la hutte à la tente, de la tente à la maison, de la maison à la cité, de la cité à la nation, du pouvoir arbitraire du patriarche au gouvernement rationnel établi, réglé et pondéré par la science. La civilisation, mère féconde et généreuse, multiplie ses merveilles à mesure que la barbarie, vaincue par le travail, s'éloigne et se perd dans la nuit des âges; elle enfante la poésie et l'art pour les placer, comme un double rayon d'immortalité, au front des générations qui marchent à la conquête de l'Éden humanitaire.

Animé d'un souffle divin, l'homme tend à se rapprocher des attributs de Dieu, en étendant chaque jour son empire dans le temps et dans l'espace. Il déplace la limite dans le temps, par la succession; il déplace la limite dans l'espace, par le mouvement; il participe de plus en plus à l'éternité par la durée, à l'immensité par la domination croissante de la pensée sur la matière (1). Tandis qu'il conquiert et transforme sans cesse des portions nouvelles du globe, la science et l'industrie franchissent tous les obstacles, triomphent de toutes les résistances, confondent tous les intérêts et remplacent l'égoïsme national par l'amour pur et désintéressé de l'humanité. Par la tradition, par les arts, par l'écriture, par la presse, par les lois, chaque génération s'assimile les forces et la vie de toute la série des générations antérieures. C'est en vain que la lassitude et l'hésitation envahissent parfois les âmes les plus vigoureuses; c'est en vain que d'innombrables multitudes, déserteurs de la plus sainte des causes, courbent la tête et préfèrent les ombres de la mort aux ardeurs vivifiantes du soleil de la civilisation : l'humanité n'en continue pas moins sa marche triomphale à travers les siècles! Qu'importe que les ténèbres dérobent momentanément à nos regards le navire qui glisse sur les vagues? Il s'avance dans la nuit, et le premier rayon qui perce les nuages fait étinceler la bannière du progrès au haut de sa mâture.

(1) Pelletan, *loc. cit.*, pp. 14 et suiv.

L'œil du sage n'a plus besoin du don de prophétie pour percer le voile mystérieux de l'avenir. L'âge d'or n'est pas derrière nous, mais devant nous. Le progrès, attribut essentiel de notre nature, est un accroissement continu de vie, une infusion permanente des perfections divines dans l'humanité. Dépositaire et organe de la force créatrice, toujours plus puissant, plus grand, plus vivant, *plus divin*, l'homme possède dans sa raison l'oracle d'une révélation progressive. Il sera chaque jour plus riche, plus éclairé, plus parfait, plus libre, plus aimant, plus vertueux. Il restreindra de plus en plus le règne de la superstition, de la misère, de l'ignorance, de la servitude. Les dernières traces de l'esclavage et du servage disparaîtront des mœurs et des codes. La démocratie, qui n'est que la plénitude de la vie sociale, accomplira la rédemption du prolétaire, par la multiplication de la propriété, par la substitution du dividende au salaire, par la découverte et l'asservissement de forces naturelles à peine entrevues par la science du dix-neuvième siècle. Le mal sera victorieusement combattu par la pensée. L'idée d'humanité sera placée au-dessus de l'idée de patrie. La solidarité des nations succédera à la solidarité des cités. La guerre, dépouillée de son auréole, sera définitivement classée au nombre des crimes. Le règne de la justice, de la vérité, de la paix, de la raison, le « règne de Dieu » va s'établir sur la terre. Déjà l'aurore d'une civilisation nouvelle illumine de ses splendeurs le fronton du temple où la main du prolétaire affranchi sculptera, sur le bronze et le marbre, la formule du dernier évangile : LIBERTÉ, ÉGALITÉ, FRATERNITÉ.

Telle est, avec ses vérités et ses exagérations, la doctrine du progrès indéfini, qu'on rencontre aujourd'hui dans toutes les sphères ouvertes à l'activité intellectuelle de l'homme. Des poëtes, des philosophes, des historiens, des jurisconsultes, des savants et des artistes en font tour à tour le caractère distinctif de la conscience, du génie et des œuvres de l'humanité (1).

(1) Nous nous sommes surtout attaché à reproduire les bases du système de M. Pelletan. — Voyez pour les détails et les sources, l'*Appendice* (litt. A).

CHAPITRE II.

FILIATION DE LA THÉORIE DU PROGRÈS INDÉFINI.

I. — L'Inde, l'Égypte et la Grèce.

Comment la théorie du progrès indéfini a-t-elle pénétré dans la science moderne? Quels sont les développements qu'elle a successivement reçus au sein des civilisations antérieures? Quel est l'homme ou la nation qui lui a donné naissance?

Jetons un rapide coup d'œil sur les doctrines, les institutions et les mœurs des peuples qu'on désigne ordinairement comme les pères de la civilisation européenne.

La théorie du progrès indéfini, telle que nous l'avons exposée, ne pouvait naître sous le ciel splendide de l'Inde ancienne. Énervée par les ardeurs du climat et plus encore par les rêveries absorbantes d'un vague panthéisme; voyant la perfection suprême dans le repos absolu; trouvant le dernier mot des récompenses divines dans l'anéantissement de la personnalité humaine, la race brahmanique ne pouvait concevoir l'idée d'un progrès incessant, dirigé par la raison, éclairé par la science, réalisé par le travail, dans le mouvement perpétuel des individus et des peuples. La doctrine de l'égalité religieuse et politique devait être profondément antipathique à des sectaires pour lesquels l'inégalité native des hommes et, par suite, le maintien éternel des castes étaient des dogmes révélés par le législateur suprême. « Pour la propagation de la » race humaine, » dit Manou, « le maître souverain produisit de » sa bouche, de son bras, de sa cuisse et de son pied, le Brahmane, le Kchattriya (Guerrier), le Vaiçya (Marchand) et le Çûdra » (Serviteur). Il donna en partage aux Brahmanes l'étude et l'enseignement des *Védas*, l'accomplissement du sacrifice, la direction des sacrifices offerts par d'autres, le droit de donner et » celui de recevoir. Il imposa pour devoir au Kchattriya de proté-

» ger le peuple, d'exercer la charité, de sacrifier, de lire les livres » sacrés, de ne pas s'abandonner aux plaisirs des sens. Soigner » les bestiaux, donner l'aumône, sacrifier, étudier les livres saints, » faire le commerce, prêter à intérêt, labourer la terre, sont les » fonctions allouées au Vaiçya. Mais le souverain maître n'assigna » au Çûdra qu'un seul office, celui de servir les classes précé- » dentes... Par son origine, qu'il tire du membre le plus noble, le » Brahmane est de droit le maître de toute cette création... C'est » par la générosité du Brahmane que les autres hommes jouissent » des biens de ce monde... Le Çûdra a été créé pour le service des » Brahmanes par l'Être existant de lui-même : *l'état de servitude* » *est son état naturel* (1). » Les aspirations vers un avenir meilleur, vers le règne du droit et de la justice, n'avaient point de place dans l'âme de ces millions d'esclaves, assouplis et dressés par l'action séculaire du despotisme théocratique. Doux et résigné sous le joug, acceptant l'inégalité des conditions comme la conséquence rationnelle d'une inégalité de nature, l'habitant de l'Inde se prosternait dans la poussière, au passage d'un despote dans lequel il voyait « le feu, le vent, le soleil, le génie qui préside à la » lune, le roi de la justice, le dieu des richesses, le souverain du » firmament, ... une grande divinité résidant sous une forme » humaine (2). » Là où la femme était à peine admise au nombre des créatures humaines, où le code religieux consacrait sept espèces d'esclavage, où le Çûdra venait après le cheval dans la classification des êtres, où l'avilissement même du Çûdra était un objet d'envie pour les tribus nombreuses rejetées en dehors de toutes les castes (*Tchândâlas*), là aussi devait régner l'inégalité dans la famille, dans les mœurs, dans la société. L'Inde n'admettait l'égalité ni parmi les individus ni parmi les peuples. L'association fraternelle des nations, aujourd'hui le vœu de toutes les âmes généreuses, eût été repoussée comme un rêve insensé sur les bords du Gange. Comment admettre au nombre des égaux de la race sainte, ces barbares impurs (*Mlêtchas*) que le législateur divin plaçait sur

(1) *Lois de Manou*, I, 8, 88-91, 93; VIII, 413, 414. Traduction de Loiseleur Deslongchamps, p. 8, 20, 21, 314.

(2) *Ibid.*, VIII, 7-8. *Ibid.*, p. 211 et 212.

la même ligne que les sangliers et les tigres (1)? Ces doctrines impies étaient entrées dans l'intelligence, dans les traditions, dans l'âme et dans le sang de ces peuples dont les philosophes de l'antiquité vantaient la sagesse profonde! Trente siècles ont glissé sur cette terre favorisée de tous les dons du ciel; les navires de toutes les nations ont visité ses rivages; les Grecs, les Musulmans et les Chrétiens y ont tour à tour déposé les germes d'une civilisation supérieure, et cependant le descendant des Ariens, toujours immobile au sein du progrès universel, nous montre la même horreur pour le mélange des castes, le même fanatisme dans la conservation de ses coutumes, le même dédain pour ceux qu'il appelle les barbares (2).

De même que l'Inde, l'Égypte nous étonne par la grandeur de ses palais et de ses temples, par la surabondance de force et de vie qui se révèle jusque dans les ruines majestueuses qui se prolongent sur les deux rives de son fleuve sacré. De même que l'Inde encore, elle sourit à l'imagination par le mystère de son origine, par la splendeur de son ciel, par le renom de prudence et de sagesse que lui ont unanimement attribué les philosophes et les historiens de l'antiquité.

Avait-elle compris la dignité de l'homme et la fraternité des peuples? Avait-elle entrevu, dans un avenir mystérieux, les merveilles que devait réaliser le travail fécondé par la science?

Malgré la lumière qui jaillit des admirables découvertes de Champollion, les lois, les idées, les institutions de l'Égypte, l'existence même de la sagesse de ses prêtres, sont devenues l'objet d'interminables controverses; mais, au milieu des incohérences et des obscurités de la science moderne, il est un certain nombre de vérités et de faits qu'on ne saurait sérieusement révoquer en doute. Pleins d'orgueil, aveuglés par des préjugés héréditaires, les Égyptiens de toutes les classes méprisaient profondément les nations étrangères. La vallée du Nil était à leurs yeux « la terre de » la justice et de la pureté »: au delà, ils ne voyaient que des races

(1) *Lois de Manou*, XII, 43. *Ibid.*, p. 445.

(2) Voy. à l'appendice (litt. B) quelques réflexions sur le Bouddhisme et la race Zende.

impures, souillées de tous les vices et capables de tous les crimes. Ils abandonnaient dédaigneusement le commerce aux Iduméens, aux Tyriens, aux Juifs; ils fuyaient la mer comme le séjour du mal, la source de la corruption, le domaine de Typhon, et ce n'est pas tout à fait sans raison que Montesquieu disait : « L'Égypte, » éloignée par la religion et les mœurs de toute communication » avec les étrangers, était le Japon de ce temps-là (1). » L'organisation intérieure du pays n'était pas mieux en harmonie avec les notions fondamentales qui dérivent du dogme religieux et social de l'unité de l'espèce humaine. L'identification du roi et du dieu; les vérités religieuses communiquées, sous le voile de l'initiation, à un petit nombre de prêtres d'élite, qui laissaient croupir les masses dans les superstitions les plus ignobles et les plus dégradantes; une législation qui cherchait la garantie du droit dans la multiplicité et l'atrocité des supplices; une caste sacerdotale, propriétaire d'une grande partie du sol, dépositaire des sciences et maîtresse absolue de toutes les influences gouvernementales; une caste militaire, parquée dans des districts particuliers, séparée du reste de la nation et absorbant, avec les rois et les prêtres, la presque totalité des impositions publiques; plus bas, tout un peuple condamné à des travaux héréditaires, exerçant les métiers, payant l'impôt, naissant et mourant dans un cercle étroit tracé par des lois immuables; plus bas encore, des troupeaux d'esclaves partageant les souffrances et la dégradation de toutes les races serviles de l'antiquité : tel était cet état social de l'Égypte qui, depuis Platon jusqu'à Bossuet, a reçu tant d'éloges et tant d'hommages enthousiastes! Pas plus que la race arienne, les riverains du Nil ne connaissaient ce besoin d'amélioration, cette soif de progrès qui nous tourmente. Fière de son isolement, glorieuse de son immobilité, l'Égypte imposait à ses rois le serment de repousser avec horreur l'invasion de toute coutume étrangère (2).

On s'attend à trouver des idées plus pures, plus généreuses et plus justes, quand on s'approche de la Grèce. Le nom seul de

(1) *Esprit des lois*, liv. XVI, chap. VI.

(2) Voyez les preuves et les détails à l'Appendice (litt. *C*).

cette terre privilégiée fait tressaillir le cœur de tout homme qui s'intéresse aux destinées intellectuelles du monde. C'est la terre de la poésie et de l'art, le théâtre des nobles dévouements et des vertus viriles, le foyer d'où des torrents de lumière ont jailli sur l'Europe encore barbare; c'est le berceau de tout un peuple de héros, de poëtes, de philosophes, de législateurs et d'artistes qui feront éternellement l'orgueil de l'humanité. Toutes les forces, toutes les grâces, toutes les séductions de l'intelligence étaient le partage de la race hellénique. Vive, courageuse, ardente, avide de poésie et de science, admirablement douée de l'instinct du beau dans tous les genres, elle était visiblement destinée à porter le sceptre du génie parmi les peuples de l'antiquité. Aujourd'hui encore, les statues de ses dieux, de ses héros et de ses sages font l'ornement de nos musées et le désespoir de nos statuaires. Les monuments de son architecture nous éblouissent par la grâce des détails et les proportions harmonieuses de l'ensemble. Sa littérature, malgré les trésors engloutis par le temps, nous offre une vaste collection de chefs-d'œuvre inimitables. Les ruines mêmes qui couvrent son sol désolé, jadis si riant et si fertile, arrachent au voyageur un cri d'admiration mêlé de reconnaissance.

Cependant c'est en vain que l'on cherche, dans les monuments littéraires des siècles les plus brillants de la Grèce, une aspiration quelconque vers cette égalité fraternelle des individus, des cités et des peuples, qui forme l'idéal de la politique humanitaire. L'habitant de la Hellade commençait par diviser l'espèce humaine en Grecs et en Barbares : ceux-là nés pour la liberté, la gloire et les nobles travaux de l'intelligence; ceux-ci condamnés par la nature elle-même au travail du corps, à la dégradation, à l'esclavage. Cette première division opérée, le Grec, oubliant la triple communauté de l'origine, de la langue et du culte, élevait une barrière à peu près infranchissable entre les villes de sa belle patrie : les habitants de l'une étaient étrangers dans l'autre, et le même mot servait à désigner l'étranger et l'ennemi (1)! A l'intérieur même de la cité, on rencontrait des distinctions non moins odieuses : au sommet,

(1) Ξένος, Ἐχθρός.

une minorité d'hommes libres possédant le monopole de tous les droits et de toutes les faveurs; au milieu, les *periœques* chargés de la culture du sol et presque toujours attachés à la glèbe; à la base, une multitude d'esclaves irrévocablement condamnés à tous les travaux, à toutes les misères, à toutes les humiliations (1). Les hommes libres eux-mêmes se subdivisaient en factions turbulentes, et peu de cités grecques ignorèrent les horreurs d'une lutte acharnée entre l'aristocratie et la démocratie, entre les riches et les pauvres. Un philosophe catholique a résumé toutes les tendances sociales de la Grèce en quatre mots, quand il a dit : « Elle est née divisée (2). » Dans le dialogue des *Lois*, l'un des interlocuteurs faisait à son insu l'histoire de son pays, en disant à Platon : « Il y » a entre tous les États une guerre toujours subsistante... Ce qu'on » appelle ordinairement la paix n'est tel que de nom, et dans le » fait, sans qu'il y ait aucune déclaration de guerre, chaque État » est *naturellement* toujours armé contre tous ceux qui l'envi- » ronnent (3). »

La grandeur du génie grec doit être cherchée ailleurs que dans ses conceptions politiques et économiques. Pour en avoir la preuve, il suffit d'ouvrir les écrits d'Aristote et de Platon, deux philosophes qui représentent, l'un dans la sphère infinie de l'idéal, l'autre dans le domaine de l'histoire et des faits, toute la puissance intellectuelle de leur patrie. L'un et l'autre se sont efforcés de formuler les lois d'un État approprié à toutes les exigences de la nature humaine.

Rien n'est plus beau, plus sublime, j'allais dire plus divin, que les doctrines de Platon, lorsque, s'élevant au-dessus des préjugés et des passions de son siècle, il se demande quels doivent être le mobile et le but du législateur politique. Dans ce magnifique langage dont il a emporté le secret dans sa tombe, il fait admirablement ressortir la nécessité de prendre pour fondement de l'État,

(1) Voy., pour les détails sur les *periœques*, mon ouvrage *Le Socialisme depuis l'antiquité*, t. I, p. 16.

(2) De Maistre, *Du Pape*, t. II, p. 49; édit. de Bruxelles (1844).

(3) *Lois*, livre I, p. 5; traduction de M. Cousin. — Tout homme tant soit peu versé dans l'histoire de la Grèce ancienne sait à quoi s'en tenir sur le conseil des Amphictyons, les jeux Olympiques, etc.

les bases éternelles de la justice et de la morale; pour guides des magistrats et des citoyens, le bon, le beau, le vrai, le respect des lois, l'amour de la paix, les lumières, la droite raison; pour règle de conduite, la prudence, la modération, la tempérance, le mépris de la volupté, le respect de soi-même; pour fondement de l'éducation nationale, la religion, l'immortalité de l'âme, le désintéressement, la générosité, le courage moral, l'amour de la vertu et le dévouement absolu à la patrie. Là le disciple de Socrate est vraiment grand! Malheureusement, quand le philosophe descend des hauteurs de la théorie et qu'il s'efforce de mêler ses idées aux institutions et aux faits, aussitôt son génie perd sa puissance, son prestige disparaît, et, au lieu d'un législateur presque divin, on ne trouve plus qu'un Grec qui cherche la perfection politique dans l'exagération des lois de Crête et de Sparte!

Quelle est, aux yeux de Platon, l'organisation sociale modèle, celle « qui mérite seule le nom d'État », et à côté de laquelle toutes les autres formes de gouvernement sont nécessairement impuissantes et stériles? Quelle est la République « dont le ciel « présente le modèle à quiconque veut le contempler (1)? » Évidemment, si Platon a connu la loi du progrès, c'est ici que nous devons en découvrir des traces. Or, aux questions que nous venons de transcrire le philosophe répond : « L'État qu'il faut mettre » au premier rang est celui où l'on pratique le plus à la lettre » l'ancien proverbe : que tout est véritablement commun entre » amis. Quelque part qu'il arrive ou doive arriver un jour, que » les femmes soient communes, les enfants communs, les biens » de toute espèce communs, et qu'on apporte tous les soins » imaginables pour retrancher du commerce de la vie jusqu'au » nom même de propriété; de sorte que les choses mêmes que la » nature a données en propriété à chaque homme deviennent en » quelque sorte communes à tous, autant qu'il se pourra, comme » les yeux, les oreilles, les mains, et que tous les citoyens s'imaginent qu'ils voient, qu'ils entendent, qu'ils agissent en commun, » que tous approuvent et blâment de concert les mêmes choses,

(1) *République*, liv. IV, p. 108; V, 250; IX, 223; trad. de M. Cousin.

» que leurs plaisirs et leurs peines roulent sur les mêmes objets : » en un mot, partout où les lois auront pour but de rendre l'État » parfaitement un, on peut assurer que là est le comble de la » vertu politique. Les lois ne peuvent avoir une direction meil- » leure. Un tel État, qu'il ait pour habitants des dieux ou des » enfants des dieux, est l'asile du bonheur parfait (1). » Communauté des biens, des femmes et des enfants; suppression de la famille et de la propriété; promiscuité des sexes; égalité d'éducation et de travaux pour l'homme et la femme; compression incessante et impitoyable de toutes les passions généreuses que le Créateur a placées dans l'âme et dans le cœur de l'homme; immolation de la nature au despotisme, à l'omnipotence de l'État; absorption de tous les droits, de toutes les facultés, de tous les sentiments et de tous les intérêts dans une monstrueuse unité digne des prédilections d'un Brahmane : voilà la société idéale dont Platon établit les bases et célèbre les délices dans l'immortel dialogue de la *République* (2)! C'était détruire le principe de l'activité humaine et tarir à la fois la source du progrès et celle des vertus les plus douces et les plus pures; c'était, ainsi que le dit Aristote, oublier la notion même de la cité, qui se compose nécessairement d'individus différents (3); c'était l'anéantissement du moi, la confiscation de la personne du citoyen au bénéfice d'un État impossible et contre nature. Platon lui-même comprit que ces étranges doctrines ne pouvaient être accueillies par la Grèce : « Ce serait, » dit-il, demander trop aux hommes nés, nourris et élevés comme » ils le sont aujourd'hui (4). » Cédant à la nécessité, il crut devoir accepter une transaction entre la propriété et l'égalité, et ce fut dans ce dessein qu'il écrivit le livre des *Lois*. Il y détermine avec un soin infini le plan, l'emplacement, les institutions et les mœurs d'une nouvelle cité modèle (5).

(1) *Lois*, liv. V, p. 281; trad. de M. Cousin.

(2) Dans la traduction des œuvres de Platon, par M. Cousin, la *République* forme les t. IX et X.

(3) *Politique*, liv. II, c. I et II, pp. 51 et 64. Trad. de B. Saint-Hilaire.

(4) *Lois*, liv. V, p. 283.

(5) Voy. à l'*Appendice* (litt. *D*) quelques détails sur l'organisation intérieure de l'État proposé par Platon dans le livre de la *République*.

Ici la famille est maintenue, et la propriété conserve un simulacre d'existence; mais toute idée de progrès et d'amélioration n'en reste pas moins radicalement incompatible avec les conceptions politiques et sociales du philosophe. Il veut que la ville soit bâtie loin de la mer et qu'elle se trouve séparée des États voisins par des montagnes escarpées et des côtes d'un accès difficile. Il partage le sol par portions égales et détermine pour chaque famille un *maximum* de fortune mobilière. Il assujettit les femmes à l'éducation et aux travaux des hommes, y compris les exercices militaires et la guerre. Il demande que le nombre des citoyens actifs soit invariablement maintenu au chiffre de cinq mille quarante. Il proscrit le commerce d'importation et d'exportation. Il range au nombre des actions honteuses et dégradantes le prêt à intérêt, les contrats de dépôt et de gage, la possession de l'or et de l'argent. Il exige que le trafic intérieur et l'exercice des métiers soient abandonnés aux esclaves et aux étrangers momentanément admis dans la cité; et, sous ce rapport, il pousse la rigueur au point d'ordonner que le citoyen qui transgresse cette règle soit condamné à un an de prison, « pour avoir souillé la maison pater» nelle. » Il rend obligatoires les repas en commun, aussi bien pour les femmes que pour les hommes (1). Il enlace dans une multitude de règlements invariables tous les actes de la vie de l'homme, depuis le berceau jusqu'à la tombe. L'époque de la génération, les exercices corporels des femmes enceintes, les occupations des nourrices, les danses et les jeux sont déterminés avec la même rigueur que les détails de l'éducation de la jeunesse, le choix des magistrats, le culte des dieux et les mesures à prendre pour la défense nationale. « La loi, dit Platon, doit prescrire à
» tous les citoyens, pour tout le temps de leur vie, un ordre d'ac-
» tions depuis le lever du soleil jusqu'au lendemain matin (2). »
De nombreux fonctionnaires de tout rang et de toute nature exercent une surveillance incessante dans les rues, sur les places pu-

(1) M. Cousin se trompe quand il affirme (*Arg. des Lois*, p. 15) que Platon n'a pas prescrit les repas communs pour les femmes. Le philosophe dit positivement le contraire, liv. VII, p. 47.

(2) *Lois*, liv. VIII, p. 40.

bliques, dans les champs, dans les temples, dans les maisons, afin que les lois soient toujours strictement observées et maintenues pures de toute coutume étrangère. Si un citoyen manifeste l'intention d'introduire des changements dans le régime du pays, il doit être mis à mort. Aucun étranger ne peut résider plus de vingt années sur le territoire de la cité, à moins que, pour un service éminent rendu à l'État, il n'obtienne la permission de demeurer le reste de sa vie; mais, même dans ce cas, il ne peut, pas plus que ses enfants, obtenir le bénéfice de la naturalisation (1).

Tel était, dans ses parties essentielles, le gouvernement modèle que ce vaste et lumineux génie plaçait immédiatement à la suite de la perfection idéale de sa *République*. Ce dédain suprême du travail, ces préjugés absurdes et ces précautions jalouses à l'égard des étrangers, cette divinisation de l'État, cet amour de l'immobilité politique et administrative, cette méfiance excessive de la liberté individuelle, cette persistance à circonscrire la nationalité dans les limites d'une ville, et, plus que tout cela, le maintien de l'esclavage, prouvent assez que Platon ignorait la loi du progrès. Au moment où il écrivait ses dialogues harmonieux de la *République* et des *Lois*, des hommes éclairés et courageux avaient fait entendre des protestations éloquentes contre la légitimité de l'esclavage (2). Le cygne de l'Académie passe ces protestations sous silence : il se contente de dire que l'esclave est une possession embarrassante, parce que l'homme, qui « est un animal difficile à » manier, ne consent à se prêter qu'avec une peine infinie à cette » distinction de libre et d'esclave, de maître et de serviteur, *intro-* » *duite par la nécessité* (3). » Les sentiments philanthropiques qu'il étale dans ses écrits ne s'adressent qu'aux hommes libres, et, même parmi les hommes libres, il ne se préoccupe que des Grecs (4).

(1) Voy. liv. V, pp. 202, 278, 279, 282, 283 à 289, 291, 293 à 295; liv. VI, pp. 311, 354, 367-369; liv. VII, pp. 42, 47, 63, 64, 104-106; liv. VIII, pp. 124, 125, 134, 136, 137, 141-143; liv. XI, p. 295; liv. XII, pp. 357-361.

(2) Aristote, *Pol.*, liv. I, c. 1 et 2.

(3) *Lois*, liv. VI, p. 361. — Platon dit quelques mots de l'*utilité* et du *danger* d'avoir des esclaves; il ne se préoccupe pas de la *légitimité* de l'esclavage.

(4) Telle est la portée réelle des sentiments philanthropiques dont Platon recommande l'application dans les guerres entre Grecs (*Rép.*, liv. V, p. 295-300).

Ainsi que nous l'avons dit, Aristote, de même que son illustre maître, crut devoir émettre son avis sur les institutions et les mœurs d'une « cité parfaite. » Élevé dans les cours, ami de Philippe, précepteur d'Alexandre, citoyen d'une république, ambassadeur des Athéniens, législateur de sa ville natale, initié à tous les secrets des événements de son siècle, le célèbre philosophe de Stagyre consigna dans sa *Politique* le résultat de ses longues études sur les constitutions des États, les théories des philosophes et les mouvements révolutionnaires des peuples. Il y expose nettement la nature et le but de ses recherches. « Puisque notre but, » dit-il, est de chercher, parmi toutes les associations politiques, » celle que devraient préférer des hommes maîtres d'en choisir » une à leur gré, nous aurons à étudier à la fois l'organisation » des États qui passent pour jouir des meilleures lois et les con- » stitutions imaginées par les philosophes.... Par là nous décou- » vrirons ce que chacune d'elles peut renfermer de bon (1). »

Le fondateur du Lycée remplit admirablement ce vaste programme. Il ne s'élève pas comme Platon jusqu'aux régions sereines de l'idéal, il renferme ses appréciations dans le domaine de l'histoire et des faits; mais il observe les États et les révolutions comme il avait observé les êtres vivants, c'est-à-dire, avec une netteté de coup d'œil et un talent d'investigation qui ne seront jamais dépassés. Guidé par son génie calme et réfléchi, il arrive à des résultats tellement remarquables que parfois l'écrivain semble se transformer en prophète. Quand il parle de la nécessité d'unir dans une juste mesure la monarchie, l'aristocratie et la démocratie, on croirait entendre un publiciste écrivant sous le régime de la royauté constitutionnelle. Bien mieux que Montesquieu, il a classé les gouvernements suivant leur nature et indiqué les avantages de la séparation des pouvoirs législatif, exécutif et judiciaire. Ses aperçus sur les causes, les tendances et les effets des révolutions feraient honneur aux hommes d'État les plus illustres de l'Europe moderne. Les critiques qu'il dirige contre les institutions

(1) *Politique*, liv. II, ch. Ier, p. 49; trad. de M. Barthélemy Saint-Hilaire. C'est à cette traduction que je renvoie dans les notes.

de la Grèce sont parsemées de maximes que les législateurs de toutes les époques devraient avoir constamment sous les yeux. Il pose en principe que, l'homme étant un être essentiellement destiné à vivre en société, celle-ci doit fournir à ses membres les moyens d'atteindre, par la culture et le développement de leurs facultés, le but final désigné par l'élévation de leur nature. Il enseigne que, pour l'État comme pour l'individu, le bonheur est toujours en proportion de la sagesse et de la vertu. Il déclare que l'État le plus parfait est celui où chaque citoyen peut le mieux pratiquer la vertu et s'assurer ainsi une félicité durable. Il engage les législateurs à diriger leurs efforts vers la conservation de la paix; il leur impose l'obligation de se rappeler sans cesse que tout ce qui est contre nature ne peut être bien, et que les spoliations et le vice sont partout une double et inépuisable source d'infortunes. On reconnaît en lui le disciple de Platon, quand il proteste contre le despotisme et la violence, quand il repousse l'assimilation du juste à l'utile, quand il proclame que les grandes âmes ne sont jamais intraitables qu'avec le crime (1).

Malheureusement, ici encore on éprouve une déception amère, lorsque, l'esprit ébloui par ces théories brillantes, on suit le philosophe dans les détails de l'organisation intérieure de sa « cité » parfaite. » Dès la première page, on s'aperçoit que les notions essentielles de la loi du progrès manquent à Aristote aussi bien qu'à son illustre maître. Aristote repousse la communauté des biens et des femmes; mais, pour tout le reste, sa ville favorite ne s'élève pas beaucoup au-dessus des États imaginaires de la *République* et des *Lois*. Il divise le territoire en deux grandes portions, l'une affectée aux dépenses du culte et des repas communs, l'autre destinée à être partagée entre les citoyens actifs. Il veut que l'État soit maintenu dans des bornes assez étroites pour que les magistrats connaissent tous leurs administrés, et que ceux-ci puissent toujours être l'objet d'une surveillance facile. Il engage les citoyens à rendre leur contact avec les étrangers aussi rare que possible : « *La cité*, dit-il, *ne doit penser qu'à elle et jamais*

(1) Voy. *Pol.*, liv. IV.

la même ligne que les sangliers et les tigres (1)? Ces doctrines impies étaient entrées dans l'intelligence, dans les traditions, dans l'âme et dans le sang de ces peuples dont les philosophes de l'antiquité vantaient la sagesse profonde! Trente siècles ont glissé sur cette terre favorisée de tous les dons du ciel; les navires de toutes les nations ont visité ses rivages; les Grecs, les Musulmans et les Chrétiens y ont tour à tour déposé les germes d'une civilisation supérieure, et cependant le descendant des Ariens, toujours immobile au sein du progrès universel, nous montre la même horreur pour le mélange des castes, le même fanatisme dans la conservation de ses coutumes, le même dédain pour ceux qu'il appelle les barbares (2).

De même que l'Inde, l'Égypte nous étonne par la grandeur de ses palais et de ses temples, par la surabondance de force et de vie qui se révèle jusque dans les ruines majestueuses qui se prolongent sur les deux rives de son fleuve sacré. De même que l'Inde encore, elle sourit à l'imagination par le mystère de son origine, par la splendeur de son ciel, par le renom de prudence et de sagesse que lui ont unanimement attribué les philosophes et les historiens de l'antiquité.

Avait-elle compris la dignité de l'homme et la fraternité des peuples? Avait-elle entrevu, dans un avenir mystérieux, les merveilles que devait réaliser le travail fécondé par la science ?

Malgré la lumière qui jaillit des admirables découvertes de Champollion, les lois, les idées, les institutions de l'Égypte, l'existence même de la sagesse de ses prêtres, sont devenues l'objet d'interminables controverses; mais, au milieu des incohérences et des obscurités de la science moderne, il est un certain nombre de vérités et de faits qu'on ne saurait sérieusement révoquer en doute. Pleins d'orgueil, aveuglés par des préjugés héréditaires, les Égyptiens de toutes les classes méprisaient profondément les nations étrangères. La vallée du Nil était à leurs yeux « la terre de » la justice et de la pureté »: au delà, ils ne voyaient que des races

(1) *Lois de Manou*, XII, 43. *Ibid.*, p. 445.

(2) Voy. à l'appendice (litt. B) quelques réflexions sur le Bouddhisme et la race Zende.

impures, souillées de tous les vices et capables de tous les crimes. Ils abandonnaient dédaigneusement le commerce aux Iduméens, aux Tyriens, aux Juifs; ils fuyaient la mer comme le séjour du mal, la source de la corruption, le domaine de Typhon, et ce n'est pas tout à fait sans raison que Montesquieu disait : « L'Égypte, » éloignée par la religion et les mœurs de toute communication » avec les étrangers, était le Japon de ce temps-là (1). » L'organisation intérieure du pays n'était pas mieux en harmonie avec les notions fondamentales qui dérivent du dogme religieux et social de l'unité de l'espèce humaine. L'identification du roi et du dieu; les vérités religieuses communiquées, sous le voile de l'initiation, à un petit nombre de prêtres d'élite, qui laissaient croupir les masses dans les superstitions les plus ignobles et les plus dégradantes; une législation qui cherchait la garantie du droit dans la multiplicité et l'atrocité des supplices; une caste sacerdotale, propriétaire d'une grande partie du sol, dépositaire des sciences et maîtresse absolue de toutes les influences gouvernementales; une caste militaire, parquée dans des districts particuliers, séparée du reste de la nation et absorbant, avec les rois et les prêtres, la presque totalité des impositions publiques; plus bas, tout un peuple condamné à des travaux héréditaires, exerçant les métiers, payant l'impôt, naissant et mourant dans un cercle étroit tracé par des lois immuables; plus bas encore, des troupeaux d'esclaves partageant les souffrances et la dégradation de toutes les races serviles de l'antiquité : tel était cet état social de l'Égypte qui, depuis Platon jusqu'à Bossuet, a reçu tant d'éloges et tant d'hommages enthousiastes! Pas plus que la race arienne, les riverains du Nil ne connaissaient ce besoin d'amélioration, cette soif de progrès qui nous tourmente. Fière de son isolement, glorieuse de son immobilité, l'Égypte imposait à ses rois le serment de repousser avec horreur l'invasion de toute coutume étrangère (2).

On s'attend à trouver des idées plus pures, plus généreuses et plus justes, quand on s'approche de la Grèce. Le nom seul de

(1) *Esprit des lois*, liv. XVI, chap. VI.

(2) Voyez les preuves et les détails à l'Appendice (litt. *C*).

les dissidences qu'on remarque entre eux et quelques-uns de leurs illustres émules sont plus apparentes que réelles, et, en tout cas, ne vont pas au delà de la surface.

On ne doit pas prendre au sérieux le cosmopolitisme tant vanté de l'école stoïcienne d'Athènes. L'amour de l'humanité n'a rien de commun avec l'indifférence de l'égoïsme surexcité par l'orgueil. Comment transformer en pionniers du progrès, en précurseurs d'une civilisation féconde, ces faux sages qui, l'œil sec et le cœur froid comme le marbre, nient la douleur, condamnent la sensibilité, étouffent les sentiments naturels et trouvent en eux-mêmes leur bien et leur fin dernière? Quand les disciples de Zénon se plaignaient de l'esprit étroit des institutions locales, ils n'avaient réellement en vue que les intérêts des Grecs, ou, pour mieux dire, ils déguisaient sous le manteau de la philanthropie le mépris des rudes devoirs qui pesaient sur le citoyen des républiques anciennes. Les stoïciens aimaient l'humanité à la manière de Socrate, qui, tout en se proclamant citoyen du monde, applaudissait à la cruauté du vainqueur condamnant des populations entières à la dégradation de l'esclavage (1). Quand Zénon disait que la servitude et le vice étaient synonymes, il professait sous une autre forme la désolante doctrine d'Aristote sur l'existence de la nature libre et de la nature servile (2). Aucune pensée de réforme sérieuse ne pouvait surgir au sein d'une école qui, remplaçant la Providence par un panthéisme fataliste, enseignait que tout était à sa place dans la nature, le bien et le mal, le plaisir et la souffrance, et que

(1) Le témoignage de son disciple Xénophon est formel. Socrate posait en principe le droit de faire à l'ennemi autant de mal que possible : *καὶ μὴν πλείστου γε δοκεῖ ἀνὴρ ἐπαίνου ἄξιος εἶναι, ὃς ἂν φθάνῃ τοὺς μὲν πολεμίους κακῶς ποιῶν, τοὺς δὲ φίλους ευεργετων* (*Memorab. Xenoph.*, l. II, c. 3, § 14; éd. Kühner, p. 214. Gotha, 1841). Pour le droit de réduire les populations vaincues en esclavage, on peut consulter le même ouvrage de Xénophon, l. III, c. 2, § 2.

(2) Diogène Laërce, l. VII, § 121. Une des maximes favorites de Zénon était que le sage devait s'affranchir de la pitié et ne jamais accorder de pardon. Le sage avait même le droit de manger de la chair humaine, s'il y était forcé par les circonstances! (*Ibid.*, § 121 et 123.)

le rôle du sage consistait à s'isoler au sein du mouvement universel, à se replier sur lui-même, à chercher dans son propre cœur la règle de sa vie et le terme de sa félicité. Un savant français nous a donné le dernier mot de l'histoire et des tendances de cette secte célèbre, quand il a dit : « C'était une école de décadence (1). »

La doctrine du progrès harmonique et continu de l'humanité était étrangère aux philosophes, aux poëtes et aux historiens de la Grèce. Cette théorie a pour point de départ et pour base le dogme de l'unité de l'espèce humaine; elle envisage les tribus, les cités et les nations comme autant de membres d'une grande famille; elle assigne à chacune d'elles un rôle providentiel dans l'incommensurable carrière où l'humanité s'avance sous l'œil et le souffle de Dieu. Or, cette vérité fondamentale était non-seulement inconnue, mais profondément antipathique à des peuplades toujours rivales qui cherchaient un titre de gloire dans une autochthonie chimérique. Les Grecs étaient trop éclairés pour ne pas s'apercevoir du résultat produit par l'accumulation successive des connaissances humaines; mais ils n'en ignoraient pas moins la grande loi historique du développement progressif de l'humanité. Aristote, le grand observateur, s'écrie : « L'innovation a profité à » toutes les sciences et généralement à tous les actes où s'exer- » cent les facultés humaines; et comme la politique aussi doit » prendre rang parmi les sciences, il est clair que le même prin- » cipe lui est nécessairement applicable.... L'humanité doit en » général chercher non ce qui est antique, mais ce qui est bon. » Nos premiers pères, qu'ils soient sortis du sein de la terre ou » qu'ils aient survécu à quelque catastrophe, ressemblaient pro- » bablement au vulgaire et aux ignorants de nos jours (2). » Et

(1) Em. Saisset, *Dict. des sciences philosoph.*, v° *Stoïciens*. Tout le monde connaît le piquant opuscule de Plutarque sur les contradictions des stoïciens. (Amyot, *Œuvres morales de Plutrarque*, t. II, pp. 560 à 573, édit. de 1575).

Tout ce que nous avons dit des stoïciens s'applique à plus forte raison au cosmopolitisme des épicuriens et des cyniques.

(2) *Pol.*, liv. II, p. 90. Il développe la même pensée dans les deux premiers livres de sa métaphysique.

la même ligne que les sangliers et les tigres (1)? Ces doctrines impies étaient entrées dans l'intelligence, dans les traditions, dans l'âme et dans le sang de ces peuples dont les philosophes de l'antiquité vantaient la sagesse profonde! Trente siècles ont glissé sur cette terre favorisée de tous les dons du ciel; les navires de toutes les nations ont visité ses rivages; les Grecs, les Musulmans et les Chrétiens y ont tour à tour déposé les germes d'une civilisation supérieure, et cependant le descendant des Ariens, toujours immobile au sein du progrès universel, nous montre la même horreur pour le mélange des castes, le même fanatisme dans la conservation de ses coutumes, le même dédain pour ceux qu'il appelle les barbares (2).

De même que l'Inde, l'Égypte nous étonne par la grandeur de ses palais et de ses temples, par la surabondance de force et de vie qui se révèle jusque dans les ruines majestueuses qui se prolongent sur les deux rives de son fleuve sacré. De même que l'Inde encore, elle sourit à l'imagination par le mystère de son origine, par la splendeur de son ciel, par le renom de prudence et de sagesse que lui ont unanimement attribué les philosophes et les historiens de l'antiquité.

Avait-elle compris la dignité de l'homme et la fraternité des peuples? Avait-elle entrevu, dans un avenir mystérieux, les merveilles que devait réaliser le travail fécondé par la science?

Malgré la lumière qui jaillit des admirables découvertes de Champollion, les lois, les idées, les institutions de l'Égypte, l'existence même de la sagesse de ses prêtres, sont devenues l'objet d'interminables controverses; mais, au milieu des incohérences et des obscurités de la science moderne, il est un certain nombre de vérités et de faits qu'on ne saurait sérieusement révoquer en doute. Pleins d'orgueil, aveuglés par des préjugés héréditaires, les Égyptiens de toutes les classes méprisaient profondément les nations étrangères. La vallée du Nil était à leurs yeux « la terre de » la justice et de la pureté »: au delà, ils ne voyaient que des races

(1) *Lois de Manou*, XII, 43. *Ibid.*, p. 445.

(2) Voy. à l'appendice (litt. B) quelques réflexions sur le Bouddhisme et la race Zende.

impures, souillées de tous les vices et capables de tous les crimes. Ils abandonnaient dédaigneusement le commerce aux Iduméens, aux Tyriens, aux Juifs; ils fuyaient la mer comme le séjour du mal, la source de la corruption, le domaine de Typhon, et ce n'est pas tout à fait sans raison que Montesquieu disait : « L'Égypte, » éloignée par la religion et les mœurs de toute communication » avec les étrangers, était le Japon de ce temps-là (1). » L'organisation intérieure du pays n'était pas mieux en harmonie avec les notions fondamentales qui dérivent du dogme religieux et social de l'unité de l'espèce humaine. L'identification du roi et du dieu; les vérités religieuses communiquées, sous le voile de l'initiation, à un petit nombre de prêtres d'élite, qui laissaient croupir les masses dans les superstitions les plus ignobles et les plus dégradantes; une législation qui cherchait la garantie du droit dans la multiplicité et l'atrocité des supplices; une caste sacerdotale, propriétaire d'une grande partie du sol, dépositaire des sciences et maîtresse absolue de toutes les influences gouvernementales ; une caste militaire, parquée dans des districts particuliers, séparée du reste de la nation et absorbant, avec les rois et les prêtres, la presque totalité des impositions publiques; plus bas, tout un peuple condamné à des travaux héréditaires, exerçant les métiers, payant l'impôt, naissant et mourant dans un cercle étroit tracé par des lois immuables; plus bas encore, des troupeaux d'esclaves partageant les souffrances et la dégradation de toutes les races serviles de l'antiquité : tel était cet état social de l'Égypte qui, depuis Platon jusqu'à Bossuet, a reçu tant d'éloges et tant d'hommages enthousiastes! Pas plus que la race arienne, les riverains du Nil ne connaissaient ce besoin d'amélioration, cette soif de progrès qui nous tourmente. Fière de son isolement, glorieuse de son immobilité, l'Égypte imposait à ses rois le serment de repousser avec horreur l'invasion de toute coutume étrangère (2).

On s'attend à trouver des idées plus pures, plus généreuses et plus justes, quand on s'approche de la Grèce. Le nom seul de

(1) *Esprit des lois*, liv. XVI, chap. VI.

(2) Voyez les preuves et les détails à l'Appendice (litt. *C*).

secrets des sages, les procédés des arts et l'expérience de l'histoire. Seule grande, seule libre, seule puissante au milieu de l'abaissement universel, elle brille sur les sept collines comme le symbole majestueux de la gloire et de la toute-puissance. Quand on se figure, d'un côté, cette bourgade chétive qu'un chef d'aventuriers bâtit sur les rives d'un fleuve ignoré, de l'autre, cette ville immense et somptueuse, cette dominatrice grandiose des nations, on comprend le cri d'orgueil qui s'échappa des lèvres de l'ami de Virgile :

Alme sol! curru nitido diem qui
Promis et celas, aliusque et idem
Nasceris, possis nihil urbe Roma
Visere majus (1)!

La grandeur morale était-elle au niveau de la puissance matérielle? Trouve-t-on l'amour de l'humanité, l'horreur de l'injustice, le sentiment du droit, le dédain de la force, le respect du travail, en un mot, l'instinct du progrès universel, dans les monuments littéraires, les lois et les annales des maîtres du monde?

Quand on jette un coup d'œil sur les écrits des hommes les plus éminents du siècle d'Auguste, on remarque aussitôt que, depuis l'époque d'Aristote et de Platon, toutes les idées ne sont pas restées stationnaires. Initiés par les Grecs dans les secrets de la philosophie, de la poésie, de la littérature et de l'art, les Romains ne pouvaient pas nourrir à l'égard des étrangers cet orgueil sans limites qui faisait le fond du caractère national de leurs maîtres. Leurs ambassadeurs, leurs magistrats et leurs légions parcouraient sans cesse le monde connu des anciens, et ce contact de tous les jours avec les nationalités les plus diverses avait naturellement affaibli les préjugés qui régnaient dans les républiques étroites et turbulentes de l'Attique et du Péloponèse. Mais ce progrès, quoique considérable, était loin de l'idéal de paix, de charité et de fraternité conçu par la science moderne!

De même que dans les livres des philosophes d'Athènes, on trouve, dans les écrits des Romains, une foule d'incohérences et

(1) Hor. *Carm. sec.*

de contradictions, qui toutes doivent être sérieusement examinées, si l'on ne veut pas s'exposer à confondre l'égoïsme avec la bienfaisance, l'orgueil national avec l'instinct de l'égalité, l'esprit de domination avec l'amour désintéressé des hommes.

On a beaucoup vanté le cosmopolitisme qui se révèle dans les méditations des philosophes romains du siècle d'Auguste; mais l'histoire, étudiée dans ses sources, ne ratifie pas toujours les éloges prodigués à ces disciples plus ou moins dégénérés du Portique. Cicéron, le plus illustre et le plus éloquent de tous, signale dans un noble langage les liens qui attachent l'homme à l'homme dans toutes les régions de la terre. « J'appelle notre patrie, dit-il, » non l'enceinte de nos murailles, mais ce monde tout entier, que » les dieux habitent avec l'homme, et qui est leur patrie com» mune.... La première société, la plus étendue de toutes, com» prend tous les hommes en particulier et tous les peuples en géné» ral... Rien n'est si réciproquement semblable, rien n'est si pareil » que nous le sommes tous les uns aux autres. Quelque définition » qu'on donne de l'homme, elle vaut pour tous les hommes (1). » Ces paroles sont belles et consolantes, mais il faut se garder de leur attribuer le sens et la portée qu'elles auraient sur les lèvres d'un publiciste moderne. Dans la pensée de l'immortel adversaire de Catilina, l'égalité native des hommes se conciliait, d'une part, avec la domination universelle et *naturelle* de Rome, de l'autre, avec le maintien des distinctions les plus odieuses dans la cité et dans l'humanité. Cicéron admet deux patries, l'une de la nature, l'autre de la cité, c'est-à-dire, Rome et l'univers. La cité doit figurer en première ligne! « Il faut que la République obtienne le premier » rang dans nos devoirs et dans nos affections... Les facultés de » notre âme, de notre esprit, de notre raison, sont les richesses » de la cité, *et il ne nous est permis d'employer à notre usage* » *que la portion de nous-mêmes dont elle n'a pas besoin*... Il n'y » a pas de société plus sacrée que celle que chacun de nous con-

(1) *De Republica*, l. I, c. XIII. *De Officiis*, l. I, c. XVI. *De Legibus*, l. I, c. X; édit. de Le Clerc (1826), t. XXXII, pp. 41 et 325, et t. XXXIII, p. 63.

» tracte avec la République (1). » Or, cette république dont le grand orateur exalte la toute-puissance et à laquelle il sacrifie l'homme tout entier, cette cité glorieuse et souveraine est la ville de Rome. « Rome est la reine des cités, l'ornement de l'univers, » l'asile commun des nations. C'est à bon droit que Rome a conquis » le monde. Rome exerce son empire sur les citoyens et les alliés » *comme l'âme sur le corps.* Les Romains sont les protecteurs » plutôt que les maîtres de la terre (2). » Le cosmopolitisme de Cicéron n'était que l'extension de la puissance romaine, l'anéantissement des nationalités étrangères, la soumission de tous les peuples aux ordres partant du Capitole. Aussi, chaque fois que le *père de la patrie* s'occupe de la nature et des destinées de l'humanité, ses conclusions sont en contradiction flagrante avec leurs prémisses. Après avoir proclamé l'identité de nature chez tous les hommes, il affirme que « l'autorité violente des maîtres sur leurs » esclaves ressemble à celle de la meilleure partie de l'âme, de la » sagesse, sur les parties faibles et vicieuses (3). » Il outrage et méprise les hommes libres qui vivent de leur industrie ou du travail de leurs mains. « On regarde, dit-il, comme bas et vils les » gains de tous les mercenaires, dont on paye le travail et non le » talent; car le salaire qu'on leur donne est comme le prix de la » servitude. Tous les métiers d'artisans sont bas et serviles. Une » boutique est un objet indigne d'un homme libre. Le commerce » est ignoble s'il se fait en petit (4). » — En présence de cet égoïsme

(1) *Resp.*, l. I, c. IV; *De Leg.*, l. II, c. II; *De Off.*, l. I, c. XVII; édit. de Le Clerc, t. XXXII, pp. 27 et 383; t. XXXIII, p. 69.

(2) Toutes ces propositions découlent directement des passages suivants : IVe *Catil.*, c. VI; *De Rep.*, l. III, c. XVIII et XIX; *De Off.*, l. II, c. VIII; édit. de Le Clerc, t. XI, p. 223; t. XXXII, p. 195; t. XXXIII, p. 195.

(3) *De Rep.*, l. III, c. XIX; Le Clerc, p. 195. Dans une lettre adressée à son frère, gouverneur de la province d'Asie, Cicéron lui recommande de tenir en respect les esclaves (*Ep. ad Quintum*, l. I, *ep.* 1; Le Clerc, p. 29, t. XXV.) — Son humanité envers ces malheureux se borne à la recommandation de leur ournir le nécessaire, comme aux mercenaires. (*De Off.*, l. I, c. XIII; Le Clerc, p. 55.) (Voy. encore *De Off.*, l. II, c. VII; *Or. pro Plancio*, 25; *Or. de Har. resp.*, 12; *Epist. ad Att.*, l. I, *ep.* 12.)

(4) *De Off.*, l. I, c. XLII; Le Clerc, pp. 151-153.

national, de cette justification de l'esclavage, de ce dédain du travail, on peut se demander sérieusement si la philanthropie du prince des orateurs romains, si souvent louée par les philosophes et les historiens modernes, était en réalité supérieure à celle d'Aristote et de Platon.

Cette préoccupation exclusive et constante des intérêts de la cité, ce contraste perpétuel entre l'excellence de la théorie et les aberrations de la pratique, se manifestent dans la vie et dans les œuvres de tous les Romains illustres. Maudissant la fureur insensée des combats, Horace chante les bienfaits de la paix, les charmes du repos, les joies douces et pures de la concorde, mais il prie les dieux de jeter la peste, la famine et toutes les horreurs de la guerre sur les Bretons et les Parthes qui s'opposent à la marche victorieuse des légions (1). Le doux Virgile, le chantre des bergers, des nymphes et des abeilles, assimile la guerre au règne du crime; mais il rappelle aux Romains que leur mission consiste à briser tous les obstacles, à courber toutes les têtes, à conquérir le monde (2). Mieux encore que ses glorieux émules, Ovide maudit le carnage et la dévastation que Mars traîne à sa suite; il prie Janus de conserver au monde la paix que lui a procurée le vainqueur d'Actium : et cependant il engage Rome à lever sa tête altière au-dessus de toutes les nations, à poser un pied vainqueur sur l'univers (3)! Pline pousse un cri d'indignation, quand il voit l'homme convertir en arme meurtrière le fer que les dieux lui avaient donné pour en faire l'instrument le plus précieux de son industrie; à ses

(1) *Odes*, l. I, od. 2, 21, 35; l. III, od. 2 et 3.

(2) *Georg.*, l. I, v. 505 et seq. — Qui ne connaît ces beaux vers:

> *Excudent alii spirantia mollius aera,*
> . . . .
> *Tu regere imperio populos, Romane, memento.*
> *Haec tibi erunt artes; pacisque imponere morem,*
> *Parcere subjectis et debellare superbos.*
>
> (*Æneid.*, l. VI, v. 848-854).

(3) *Fasti.*, l. I, v. 281 et sq.; 597 et sq.; l. IV, v. 407, 857, 926 et sq.

> *Urbs oritur (quis tunc hoc ulli credere posset?)*
> *Victorem terris impositura pedem!*

yeux, cet abus des dons du ciel est le plus criminel de tous les méfaits de l'esprit humain. Mais Pline, de même que Virgile, Horace et Ovide, ne songe pas à révoquer en doute la légitimité des guerres éternelles des Romains : il affirme que les dieux, pour le bonheur de l'humanité, ont voulu que l'Italie devînt la patrie unique de toutes les nations du globe (1). Rome était la souveraine des rois et des peuples, la régulatrice des mœurs, la patrie par excellence, le monde : *urbs Roma, orbis romanus!* Avec cette propension en quelque sorte invincible des esprits, les maximes les plus pures avaient rarement dans la bouche d'un Romain la valeur d'une vérité générale et absolue. Ce que Rome approuvait était juste et bon, ce que Rome repoussait était odieux et ignoble! Cette tendance, il est vrai, se montre moins sensible, moins absorbante, dans les méditations des derniers représentants de l'école stoïcienne gréco-romaine. Leurs écrits fourmillent de belles sentences sur l'esclavage, la guerre, la bienfaisance, le désintéressement, l'oubli des injures, le dédain de la vengeance, la sagesse et la vertu; ils représentent la terre comme la patrie commune de notre espèce, et l'on sent, en les lisant, qu'un souffle nouveau a passé sur les écoles de la ville éternelle. Mais ici encore, il convient de ne pas s'abandonner à des illusions décevantes. Chez les uns, le cosmopolitisme et les conséquences qui en dérivent ne sont qu'un détachement plein d'orgueil de tout ce qui charme, passionne et séduit les hommes; chez les autres, la sagesse et la vertu, dépouillées de tout caractère d'utilité sociale, ne sont qu'un moyen de perfectionnement individuel et solitaire; chez tous, les élans du cœur et les aspirations du génie sont flétris et annulés par l'influence délétère d'un panthéisme matérialiste et fataliste. Sénèque ne s'occupe que du sage et déclare orgueilleusement qu'il n'a pas de conseils pour la foule (2). Il enseigne que l'homme libre

(1) Plin., *Nat. Hist.*, l. II, c. LXIII et LXVIII; l. III, c. VI; l. XXXIV, c. XXXIX; coll. Lemaire, t. I, pp. 368-370 et 383; t. II, p. 67; t. III, p. 227.

(2) Dans sa VI[e] lettre à Lucilius, on trouve cette phrase significative : *Frons nostra populo conveniat; intus autem omnia dissimilia sint.* Coll. Nisard, p. 530. Dans son traité de la *Constance*, il dit que le sage est une rareté qui ne se rencontre dans les siècles qu'à des intervalles lointains, *ibid.*, p. 270.

et l'esclave ont la même nature; mais, au lieu de se prévaloir de ce principe pour protester contre la grande iniquité sociale de l'esclavage, il se rejette dans les théories orgueilleuses de l'école et nie l'existence même de la servitude. « Un esprit bon, libre, » courageux... peut se rencontrer, dit-il, dans un affranchi et dans » un esclave, aussi bien que dans un chevalier romain. Qu'est-ce » qu'un chevalier romain? Qu'est-ce qu'un affranchi et un es- » clave? Ce sont des noms... (1) » Si l'esclave est las de porter ses chaînes, qu'il imite l'exemple du jeune Lacédémonien et se brise le crâne contre les murs de l'appartement de son maître (2). — Épictète, esclave lui-même, ne trouve pas un mot pour protester contre la légitimité de l'esclavage : bien plus, il engage les maîtres à éviter le contact des esclaves, comme l'homme bien portant évite celui des malades (3). A ses yeux, l'esclavage et la liberté appartiennent exclusivement au domaine de la conscience; ce sont des distinctions arbitraires, des chimères dont le sage ne doit pas se préoccuper. Le sage est libre dans les fers, le méchant est esclave sous la pourpre. Qu'importe que les masses ne viennent pas écouter les leçons de la sagesse? Le philosophe ne doit pas imiter l'exemple de ces médecins qui vont chercher les malades, au lieu de les attendre (4). — Après avoir érigé, au sommet du Capitole, un temple majestueux à la bienfaisance, Marc-Aurèle mourut sans avoir pris une seule mesure réellement efficace en faveur des innombrables esclaves qui peuplaient toutes les provinces de l'Empire (5). Après avoir dit et répété qu'il était citoyen du monde, il eut soin d'ajouter que, comme fils d'Antonin, son cosmopolitisme

(1) Ep. XXXI, coll. Nisard, p. 583.

(2) *Tam prope libertas! et servit aliquis! Ep.* LXXVII, coll. Nisard, p. 684.

(3) Epict. *Fragmenta,* nos 42 et 43; édit. de Leyde (1711), p. 113.

(4) *Man.,* C. XLVI, p. 173, édit. Heyne (1783). *Diss.,* l. II, c. I; l. III, c. XXIII. Cependant Épictète a connu le christianisme. V. *Diss.,* l. IV, c. VII. — Voy. l'édit. de Leyde (1600), pp. 123 et suiv., 365 et 478.

(5) Il défendit de vendre les esclaves pour les combats d'animaux (L. 42, D., l. XVIII, t. I). C'était une mesure digne d'éloges, mais elle n'en laissait pas moins subsister tous les abus dont l'esclave était victime, dans la maison et sur les terres de son maître. On peut en dire autant des décrets qu'il rendit pour assurer l'efficacité des affranchissements (L. 26, D., l. XL, t. I; l. 30, § 16, D., l. XL, t. V.)

ne l'empêchait pas d'être citoyen de Rome. Après avoir formulé tant de nobles préceptes sur la modestie, la simplicité, la soumission à la volonté des dieux, le maître du monde se mit à écrire pour légitimer le suicide (1)!

Du reste, ce n'est pas ici le lieu de rechercher la pensée intime des personnages éminents de l'Empire romain. Nous en avons dit assez pour prouver que le problème est complexe et ne peut pas se résoudre à l'aide de quelques maximes sonores, groupées d'une manière plus ou moins ingénieuse. Pour le moment, la question qui doit surtout nous préoccuper consiste à savoir si les Romains connaissaient et admettaient la théorie du progrès indéfini des sociétés humaines.

A cet égard la réponse ne saurait être un seul instant douteuse. Les faits et les doctrines se manifestent avec une évidence tellement palpable que toute discussion sérieuse devient impossible.

Tandis que la misère, la douleur et l'ignominie régnaient en souveraines dans les bas fonds de cette société sans entrailles, un cri de désespoir troublait sans cesse les travaux, les ambitions, les plaisirs et les débauches des classes supérieures. Le philosophe, le poëte, l'orateur et l'homme d'État semblaient se disputer la tâche d'annoncer l'imminence d'une période de décrépitude sans remède. Le découragement instinctif du remords marquait de sa sombre empreinte toutes les productions de l'esprit humain. Nourrie par l'esclavage, protégée par la force brutale, rongée par la corruption monstrueuse des grands et de la foule, Rome disait elle-même que les conditions de la durée manquaient à l'édifice grandiose qu'elle avait élevé à l'aide de tant de combats, de spoliations, d'injustices, de sang et de larmes. Elle voyait venir la justice de Dieu!

« Déjà commence la décrépitude des âges... Le monde court à » sa perte... Amas de substance périssable, l'univers naît et suc- » combe... La race des hommes, sans cesse travaillée par de vaines

(1) *Pensées*, l. VI, n° 44; l. VIII, n° 47; l. X, n° 8, édit. Schultz (1802), p. 207, 293, 395.

» agitations, consume la vie en soins inutiles (1)! » — « La patrie » n'a presque plus de citoyens... Nous n'avons conservé de Rome » que ses murailles, menacées aujourd'hui même des derniers » attentats, et nous n'avons plus de république!... Nous n'avons » plus aucune solide et réelle représentation du vrai droit, de la » vraie justice ; nous n'en avons conservé qu'une ombre, une » faible image!... L'éloquence elle-même, dont les commencements » furent si faibles parmi nous et qui y arriva à un si haut degré » de perfection, suivant le cours naturel de presque toute chose, » décline et va bientôt retomber dans le néant (2). » — « Quelle » divinité le peuple appellera-t-il au secours de l'Empire qui » menace ruine?... O vaisseau de la république! pas une de tes » voiles qui ne soit en lambeaux : pas un dieu que tu puisses » invoquer dans ta détresse!... Tout est altéré par le temps destructeur ! Nos pères valaient moins que leurs aïeux, nous valons » moins que nos pères, et nous laisserons des fils plus dépravés » encore (3). » — « L'univers en combustion s'abîme et s'écroule » de toute part... Ce peuple, qui jadis distribuait l'empire, les » faisceaux et les légions, le voilà impassible; il ne s'occupe plus » que de deux choses : du pain et des spectacles... Plus formidable » que le glaive, *la luxure a fondu sur nous et venge l'univers* » *asservi;* nous vivons dans une affreuse confusion de tous les » crimes, de tous les désordres... Rome entière est dans le cirque!... » Le commun auteur des choses voulut qu'une affection mutuelle » nous fît chercher tour à tour et prêter un appui; mais de nos » jours il règne plus d'accord entre les serpents... Nous vivons » dans le neuvième âge, dans un siècle pire que le siècle de fer. » Les noms manquent aux crimes, et la nature même n'a plus de

(1) Lucretius, *De rerum natura*, l. II, v. 1150 et 1174; l. V, v. 66, 67, 1429 et 430; coll. Nisard, pp. 43, 44, 90 et 117.

Ergo hominum genus incassum et frustrà laborat
Semper, et in curis consumat inanibus ævum!

(2) Cicéro, *De Off.*, l. I, c. XXV; l. II, c. VIII; l. III, c. XVII. *Tusc. quaest.*, l II, c. II; coll. Le Clerc, t. XXXIII, pp. 93, 199, 325; t. XXVIII, p. 177.
(3) Horace, *Odes*, l. I, O. 2 et 14; l. III, O. 6. Trad. Nisard.

» métaux pour les désigner (1)! » — « Plus de règle, plus de
» justice!... La fortune se joue des choses humaines... Les dieux
» frappent l'empire romain de leur colère... L'esprit est accablé et
» l'âme se serre de douleur!... Jamais les Romains n'éprouvèrent
» des calamités plus terribles (2)! » — Pendant trois siècles, ces cris de détresse retentirent constamment aux oreilles du peuple dégénéré qui s'était enrichi des dépouilles du monde.

Les historiens et les philosophes ne niaient pas la réalité de cette décadence visible; ils cherchaient même à l'expliquer en empruntant aux Grecs, les uns, la comparaison entre la vie de l'homme et la vie des peuples, les autres, la théorie désolante du cours circulaire et fatal des événements terrestres. Les premiers disaient que le peuple romain, après avoir traversé les périodes de l'enfance, de l'adolescence et de la jeunesse, allait passer des forces de l'âge mûr à la décrépitude de la vieillesse (3); les seconds trouvaient étrange qu'on s'étonnât de voir entraîner l'Empire et ses habitants dans le mouvement de rotation qui emporte tous les êtres. Conséquent avec le fatalisme matérialiste qui faisait la base de ses doctrines, Sénèque disait : « Comme l'eau rapide des tor-
» rents ne revient point sur elle-même, parce que les flots qui
» suivent précipitent les premiers; ainsi la chaîne des événements
» obéit à une rotation perpétuelle, et la première loi du destin
» c'est de rester fidèle à ses propres décrets. » Le philosophe annonce même la fin du monde, à l'aide d'un nouveau déluge, lequel sera suivi d'une création nouvelle. Redevenue vierge et pure, la terre verra sortir de son sein une race d'hommes innocents; mais ceux-ci ne tarderont pas à se corrompre comme leurs

(1) Juvénal, Satires VI, X, XII, XIII, XV. Trad. Nisard.

(2) Tacite, *Annales*, l. III, c. XVIII et XXVIII; l. IV, c. I; l. XVI, c. XVI. *Hist.*, l. I, c. III. Trad. de Gallon de la Bastide, t. I, pp. 180, 189 et 235; t. II, pp. 255 et 284.

(3) *Si quis populum romanum quasi hominem consideret, totamque ejus aetatem percenseat, ut cœperit, atque adoleverit, ut quasi ad quemdam juventae florem pervenerit, ut postea velut consenuerit, quatuor gradus processusque ejus inveniet.* Florus, *Epit. hist. rom.*, procem., p. 3; édit. Ragon. (Voy. ci-dessus, p. 30, les opinions de Platon et d'Ocellus Lucanus.)

devanciers. « Chassé de nos domaines, l'Océan sera refoulé dans » ses profondeurs, et l'ancien ordre rétabli. Il y aura une seconde » création de tous les animaux; la terre reverra l'homme, igno- » rant le mal et né sous de meilleurs auspices. Mais son innocence » ne durera pas plus longtemps que l'enfance du monde nouveau. » La perversité gagnera bientôt les âmes (1). » Il serait difficile de nier plus pertinemment la loi du progrès; et cependant, à part quelques vagues aspirations, on ne doit chercher rien de plus, ni dans les *Dissertations* d'Epictète, ni dans les *Pensées* de Marc-Aurèle. Tandis que le disciple de Musonius place le commencement de la philosophie dans le sentiment de notre faiblesse et de notre impuissance, le César philosophe, apercevant partout des symptômes de décadence, des éléments de dissolution, des germes de corruption et de ruine, ne cesse de parler du néant des œuvres et des espérances de l'homme. La théorie dont nous recherchons la trace dans l'histoire n'était pas plus connue à Rome qu'à Athènes (2).

Nous l'avons déjà dit : ce n'était pas une voix sereine annonçant le progrès graduel de l'humanité, c'était un cri de désespoir qui retentissait dans les profondeurs de la société païenne. Phénomène digne d'être éternellement médité! Les barbares, qui vont devenir les ministres de la justice de Dieu, se cachent encore dans les forêts de la Germanie; Rome n'a plus de rivale sur la terre; souveraine du monde, elle a réuni les dieux de tous les peuples dans un seul de ses temples; dominatrice de l'Europe, de l'Afrique et de l'Asie, elle a fait preuve d'une vitalité assez puissante pour absorber toutes les nationalités sans cesser d'être elle-même; sa victoire est désormais assurée; les vaincus ont cessé de se plaindre et adoptent la langue, les mœurs et le culte des vainqueurs. Et c'est alors que Rome, parvenue au faîte de la puissance et de la gloire, désespère de l'avenir et pousse un cri de détresse!

C'est que Rome avait méconnu les conditions éternelles de toute grandeur durable. Tandis que la civilisation matérielle continuait

(1) *Quaest. nat.*, l. II, c. XXXV; l. III, c. XXX, coll. Nisard, pp. 424 et 455.

(2) Voy., au sujet de l'usage qu'on a fait de quelques passages isolés de Térence, de Cicéron et de Virgile, les détails qui se trouvent à l'*Appendice* (Litt. *E*).

à déployer ses merveilles, une lèpre hideuse rongeait sourdement toutes les bases de la vie sociale. Les provinces versaient leur corruption dans la capitale, et la cité reine, devenue le réceptacle des vices de tous les peuples, rendait avec usure les exemples pernicieux qu'elle recevait de ses tributaires et de ses esclaves. Un culte infâme, des orgies monstrueuses, des habitudes féroces, des spectacles assaisonnés de sang humain, l'oubli de tous les devoirs, la glorification de tous les crimes, une adulation abjecte qui ne reculait pas même devant l'apothéose d'un tyran ignoble : voilà le bilan de la vie morale des maîtres du monde! Cette race vigoureuse et frugale, dont les fils formaient les légions invincibles de la République, était remplacée par une populace cosmopolite, vil assemblage d'affranchis et de parasites, qui vivait d'aumônes officielles et ne sortait des tavernes et des lieux de débauche que pour se repaître de l'agonie du gladiateur étendu sur l'arène ensanglantée du cirque. Toutes les idées s'étaient altérées; tous les sentiments s'étaient corrompus sous l'influence d'une atmosphère où l'on respirait en quelque sorte le goût de la luxure et l'instinct du crime. Le petit nombre de Romains qui conservaient l'amour des mœurs antiques avaient eux-mêmes perdu l'intelligence du droit et du devoir, du juste et de l'injuste. C'est l'historien vengeur de l'humanité méconnue, c'est Tacite qui s'écrie:

« Les noms de sage et de juste appartiennent au plus fort (1). »

Mais la déification de la force ne suffit pas pour faire vivre un grand peuple. Quand un sensualisme immonde devient la règle des mœurs, quand un scepticisme effréné tarit la source du dévoue-

(1) Tacite, *De Morib. Germ.*, c. XXXVI, trad. de Gallon de la Bastide, t. III, p. 308. Aristote exprime la même pensée en d'autres termes, au liv. I, c. II, de sa *Politique* : « La force, dit-il, n'est jamais dénuée de mérite! » (Trad. cit., p. 20).

Il me serait facile d'appuyer sur des autorités irrécusables chaque mot que je viens d'écrire dans le tableau des mœurs de la Rome impériale. Je me bornerai à citer, au sujet du culte, un passage significatif de Térence : « Ce qu'a fait le » maître des dieux, celui dont le tonnerre ébranle les voûtes du ciel, moi, faible » créature, je m'abstiendrais de le faire! Je l'ai fait certes et avec grande joie. » Il s'agissait de la séduction d'une femme à l'aide de l'or. *Ego homuncio, hoc non facerem ?* Eun., art. III, s. VI; t. I, p. 564, édit. de Levée.

ment en brisant le lien d'une croyance commune, la décadence est proche et la ruine inévitable. L'Empire touchait à cette heure suprême. Les temples n'étaient plus que des écoles de libertinage. « Si vous voulez rester pur, disait le poëte, fuyez les temples; si » la jeune fille veut demeurer chaste, qu'elle craigne le sanctuaire » de Jupiter et les souvenirs de ce dieu adultère (1), » L'égoïsme avait envahi tous les cœurs, les intérêts sacrés de la morale et de l'humanité n'entraient plus en ligne de compte, les écoles de philosophie tombaient les unes à la suite des autres. C'était en vain que quelques sectes, moitié philosophiques, moitié religieuses, cherchaient à ranimer le paganisme, en mêlant à ses dogmes les traditions de l'Orient et les conquêtes plus récentes de l'intelligence humaine. Les néo-platoniciens subirent le sort de leurs prédécesseurs : leur voix se perdit au milieu des passions bruyantes de la foule. Le monde romain, qui se sentait mourir, comprenait instinctivement que le salut devait venir du dehors. Guidés par un pressentiment prophétique, tous les hommes qui s'inquiétaient de l'avenir tournaient leurs regards vers les contrées à la fois riantes et mystérieuses que le soleil éclaire de ses premiers rayons. « On était généralement persuadé, dit Tacite, que l'Orient allait » prévaloir et qu'on ne serait pas longtemps sans voir sortir de la » Judée ceux qui régiraient l'univers (2). »

Tacite constate l'existence de la prophétie : il assistait, sans le savoir, à son accomplissement.

III. — Le Christianisme.

Pendant que les Romains se pressaient sur les gradins du cirque, pour savourer les délices d'un drame où le sang humain coulait à flots, quelques Juifs, membres obscurs d'une race dé-

(1) Ovide, *Trist.*, l. II, v. 287.

(2) *Pluribus persuasio inerat, antiquis sacerdotum litteris contineri eo ipso tempore fore ut valesceret Oriens, profectique Judea rerum potirentur.* (*Hist.*, l. V, c. XIII). Cette opinion était universellement répandue. Voy. Nicolas, *Études phil. sur le christianisme*, t. 1er, p. 347, édit. belge de 1846.

daignée, réunissaient dans les lieux solitaires une troupe d'artisans, d'esclaves, de mendiants et de femmes du peuple. Debout au milieu de ces déshérités de la terre, ils leur adressaient des paroles qui n'avaient jamais été entendues dans les temples des dieux, les palais des grands et les écoles des philosophes.

La doctrine et les mœurs de ces étrangers étaient l'antithèse des doctrines et des mœurs du monde romain.

Le monde méprisait l'artisan, le pauvre et l'esclave. Il oubliait dédaigneusement les droits de l'enfant, de la femme, de tous les êtres faibles. Il multipliait et consacrait les distinctions les plus odieuses dans la famille, dans la cité, dans l'humanité. Il divinisait la force et confondait les caprices de la tyrannie avec les manifestations de la justice. Il cherchait le bonheur dans l'accumulation des richesses, dans les jouissances du pouvoir et du luxe, dans les orgies incessantes d'une vie toute sensuelle. Il flétrissait le travail comme l'indice infaillible d'une âme servile. Il faisait de la sagesse elle-même le privilége d'une aristocratie de l'intelligence (1).

Les Juifs, disciples du Christ, enseignaient et pratiquaient d'autres maximes. A ceux qui, le front courbé vers la terre, acceptaient la dégradation éternelle de leur race comme une conséquence inévitable des lois de la nature, ils rappelaient l'origine, l'excellence et l'unité de l'espèce humaine. A ces innombrables esclaves qui, façonnés par une oppression héréditaire, n'espéraient pas même le bonheur et l'égalité au delà de la tombe, ils montraient au bout de la carrière un Dieu juste et bon, une éternité de paix et de bonheur sans nuage. « Vous êtes tous frères, disaient-ils, » parce que vous êtes tous enfants d'un même père qui réside » dans les cieux (2). L'humanité forme une grande famille, dans

(1) « Il n'est pas possible, dit Platon, que le peuple soit philosophe. » (*Rep.*, l. VI; trad. cit., t. X, p. 23.) Aristote affirme que « l'apprentissage de la vertu » est incompatible avec une vie d'artisan et de manœuvre » (*Pol.*, l. III, c. III; trad. cit., p. 139). Cicéron engage le philosophe à fuir la multitude (*Tusc. quaest.*, l. II, c. I; trad. cit., t. XXVIII, p. 175). Nous avons indiqué ci-dessus l'avis de Sénèque, p. 36. C'était l'opinion de tous les philosophes.

(2) S. Matt., XXIII, 8, 9.

» laquelle les peuples et les individus remplissent la tâche qu'ils » ont reçue du père commun. Comme nous avons plusieurs membres en un seul corps, et que tous les membres n'ont pas une » même fonction, ainsi nous sommes un même corps en Dieu, et » chacun réciproquement les membres l'un de l'autre (1). Envi» sagez les viellards comme vos pères, les jeunes gens comme vos » frères, les femmes âgées comme vos mères, les jeunes filles » comme vos sœurs chastes et pures (2). Aux yeux de Dieu, il n'y » a ni Juif, ni gentil, ni Grec, ni barbare, ni esclave, ni homme » libre. Venez à nous, vous qui pliez sous le fardeau des misères » de la vie, nous connaissons toutes les sources de la consola» tion (3)! » — Comme conséquences de ces prémisses, ils indiquaient en termes chaleureux les devoirs qui dérivent de la fraternité des hommes; ils disaient : « Soyez du même sentiment, » ayez les mêmes affections, ne formez qu'une seule âme (4). » Aimez-vous les uns les autres, et que chacun ait en vue les » intérêts de ses frères (5). Soyez patients, évitez la colère, chas» sez l'envie, écartez l'orgueil, attristez-vous des succès de l'injus» tice et réjouissez-vous des conquêtes de la vérité : donnez au » besoin votre vie pour vos frères (6). Aimez Dieu de toute votre » âme, de tout votre cœur; mais aimez votre prochain comme » vous-même : l'un de ces préceptes est semblable à l'autre (7). » Secourez les orphelins, visitez les veuves abandonnées : *Dieu » est charité. L'amour est la perfection de la loi* (8)! » — Leur langage s'élevait à la hauteur du sublime, quand ils parlaient de la splendeur et de la puissance de la sagesse; mais, à la différence des fondateurs de toutes les écoles philosophiques, ils ne voulaient

(1) Paul., *ad Rom.*, XII, 4, 5. *Ad Ephes.*, IV, 25.

(2) Paul. I^a, *ad Timot.*, V, 1, 2.

(3) Paul., *ad Gal.*, III, 26, 27, 28; *Ad Col.*, III, 11; *Ad Corint.*, I^a, XII, 13; Matt., XI, 28; XXIII, 9.

(4) Paul., *ad Phil.*, II, 2-4.

(5) *Ibid.*, II, 4.

(6) Paul., *ad Corinth.*, I^a, XIII, 4 et sq.; I^a Joan., II, 11; III, 11 et 16; IV, 11.

(7) Matt., XXII, 37-40.

(8) I^a Joan., IV, 8; Jac., I, 27; Paul., *ad Rom.*, XIII, 10.

pas que la science et la vérité devinssent le privilége d'un petit nombre d'intelligences d'élite. « La sagesse, s'écriaient-ils, est la » fille de l'Éternel. Quand il disposait les cieux, quand il posait » les montagnes sur leurs bases, quand il faisait jaillir les fontaines » des entrailles de la terre, quand il arrêta la puissance des » mers aux rocs et aux sables des rivages, la sagesse était en sa » présence... Approchez, ignorants! Approchez, hommes simples! » Cherchez la sagesse : elle est préférable à l'or pur et aux perles » précieuses. Malheur à l'homme qui haït la science (1)!... Dieu » vous appelle des ténèbres à la lumière (2). L'amour de la sagesse » conduit au royaume éternel (3). Le règne de Dieu est annoncé » aux pauvres, et ce règne est celui de la vérité (4). Dieu est le » père des lumières (5). Ajoutez la vertu à votre foi, mais joignez » à votre vertu la science (6). Heureux l'homme qui trouve la » sagesse et qui met en avant l'intelligence (7)! » — Ce qu'ils faisaient dans les régions supérieures de la science et de la vérité, ils l'accomplissaient dans la sphère plus restreinte et plus modeste des intérêts matériels; ils s'élevaient au-dessus des préjugés vulgaires, et, pour la première fois, l'esclave et l'artisan entendirent parler de la noblesse et de la sainteté du travail. « Gagnez votre » pain à la sueur de votre front, disaient-ils. Dieu a fait du travail » une loi pour l'humanité. L'homme qui travaille se conforme aux » décrets de la providence divine et attire les bénédictions célestes » sur sa famille. Ne fuyez pas les travaux pénibles ni les labeurs » de l'agriculture chère au Très-Haut (8). Détestez l'oisiveté : » l'homme qui refuse de travailler n'est pas digne d'obtenir sa » nourriture (9). » — Implacables pour tous les vices, ils louaient

(1) Prov., I, 21 et 29; VIII, 2, 5, 10, 11, 22-36; IX, 4, 16; Job., XXVIII, 17.
(2) I[a] Petr., II, 9.
(3) Sap., VI, 21; Prov., VIII, 20, 21.
(4) S. Matt., XI, 5. Evang. S. Joan., XVIII, 37.
(5) I[a] Jac., I, 17.
(6) II[a] Petr., I, 5.
(7) Prov., III, 13.
(8) *Ecclesiastic.*, VIII, 16; *Genes.*, III, 17.
(9) Paul. II[a] *ad Thess.*, III, 10.

la tempérance, la modestie et le dévouement, dans une capitale immense où toutes les classes, depuis l'esclave jusqu'au favori de César, plaçaient l'idéal de la vie dans la possession de l'or, dans les satisfactions de l'orgueil, dans les raffinements de la débauche. Leur humble auditoire tressaillait de bonheur, quand ils disaient : « Le règne de Dieu ne consiste pas dans le boire et le manger, » mais dans la justice, la paix et la joie qui descend du ciel (1). » Ne méprisez ni le pauvre ni l'homme qui naît dans une condi- » tion que le monde envisage comme basse et vile. Que le riche » soit humble et que le pauvre sente sa dignité d'enfant de Dieu (2)! » Ce n'est pas l'apparence extérieure, c'est l'âme que vous devez » considérer (3). Le divin maître a dit: « Heureux les pauvres (4)! » » Fuyez tous les vices, pratiquez toutes les vertus. Dieu ne vous » a pas révélé vos destinées immortelles, il ne vous a pas appelés » de la servitude à la liberté, pour vous donner l'occasion d'imi- » ter les vices des hommes de notre siècle (5). Ajoutez la vertu à » votre foi; à la vertu, la science; à la science, la tempérance; à » la tempérance, la patience; à la patience, la piété; à la piété, » l'amour fraternel; à l'amour fraternel, la charité (6). Votre foi » doit remporter la victoire sur le monde (7). *Soyez parfaits,* » *comme votre Père céleste est parfait* (8)! » — Ils ne confondaient pas le droit avec la force, la violence avec l'équité, les caprices sanguinaires de la tyrannie avec les manifestations régulières de la puissance souveraine. Ici encore la simplicité sublime de leur parole dépassait immensément les dissertations les plus éloquentes des philosophes illustres! Ils recommandaient aux inférieurs l'obéissance et le respect du pouvoir; ils imposaient aux supérieurs l'obligation de se rappeler sans cesse la dignité de

(1) Paul., *Ad Rom.*, XIV, 17.
(2) Jac., I, 9, 10.
(3) *Ibid.*, II, 1-9.
(4) Matt., V. 3.
(5) Paul., *Ad Gal.*, III, 1 et 3; IV, 7 et 9; V, 1, 4, 13.
(6) II[a] Petr., I, 5-7.
(7) I[a] Joan., V, 4.
(8) Matt., V, 48.

l'homme et les exigences inflexibles de la justice. Ils disaient à leurs disciples : « Ne recherchez pas les périlleux honneurs du » commandement; efforcez-vous d'être les derniers parmi vos » frères : le dernier sera le premier dans les demeures éter- » nelles (1). » Ils disaient aux grands : « Étudiez et aimez la jus- » tice, vous qui jugez la terre! Toutes les créatures sorties de la » main du Très-Haut doivent être régies suivant la justice et » l'équité (2). Soyez miséricordieux, pour que vous trouviez vous- » mêmes la miséricorde au tribunal suprême (3). » — Sondant toutes les blessures, dévoilant toutes les plaies, mais trouvant et indiquant tous les remèdes, ils rendaient à la famille sa pureté primitive; à la femme, son auréole de vierge, d'épouse et de mère; à l'enfant, ses droits et sa dignité de créature immortelle (4). Enfin, pour caractériser d'un seul trait la doctrine de paix et d'amour qu'ils prêchaient au milieu d'une société où régnaient toutes les haines, où s'agitaient toutes les convoitises, ils s'écriaient : « Aimez » vos ennemis, bénissez ceux qui vous maudissent, faites du bien » à ceux qui vous haïssent, priez pour ceux qui vous persécutent, » afin que vous soyez les dignes enfants de votre père qui est dans » les cieux; car il fait lever son soleil sur les méchants et sur les » bons, et il envoie sa pluie aux justes et aux injustes (5). »

Faites pénétrer vos regards au sein des familles, des cités, des camps, des prétoires, des écoles et des temples du siècle d'Auguste. Contemplez les plaisirs, les jeux, les fêtes et les saturnales dans lesquels s'étourdit une génération qui ne croit pas à l'avenir et qui n'a plus « un seul Dieu qu'elle puisse invoquer dans sa dé- » tresse (6). » Placez, d'un côté, le langage sans apprêt et sans élégance de ces Juifs inconnus, de ces humbles pêcheurs de la Galilée; de l'autre, les leçons des philosophes, les sentences des législateurs, les chants des poëtes, les philippiques des orateurs et les

(1) Luc., X, 42-45; Matt., 25-28.
(2) *Sap.*, I, 1; IX, 1, 2, 3.
(3) Matt., V, 7.
(4) *Ibid.*, 28; Matt., XIX, 3-9; XVIII, 6 et 10.
(5) Matt., V, 44 et 45.
(6) Horace, ode citée ci-dessus, p. 39.

enseignements des cultes officiels. Aussitôt vous serez convaincu que les dominateurs pacifiques, attendus par Tacite, sont entrés dans la ville éternelle (1)!

Connaissaient-ils la théorie du progrès? Annonçaient-ils la rénovation politique et économique des peuples réunis sous la domination romaine?

Si l'on s'arrête à l'apparence, à la surface, on doit répondre négativement. Les apôtres n'ont point ambitionné les rôles du philosophe et de l'homme d'État de la société gréco-romaine. Ils n'ont pas tracé le plan d'une ville idéale; ils n'ont pas formulé en dialogues harmonieux leurs idées sur la *république* et les *lois*. Ils se contentaient de répéter les vérités et les préceptes qu'ils avaient entendus sortir de la bouche de leur divin maître. Ils travaillaient à la régénération religieuse, morale et intellectuelle de l'individu, sans se préoccuper directement des lois politiques et civiles de l'Empire. Dans la sphère des intérêts politiques, ils se bornaient à dire : « Faites ce qui est juste; obéissez aux puissances; donnez » à César ce qui est à César (2). »

Mais si, laissant de côté la question toujours accessoire de la forme, on pénètre au fond des choses, au cœur de la doctrine évangélique, on voit immédiatement que, même au point de vue des intérêts temporels, les envoyés du Christ révélèrent au monde une admirable doctrine de progrès et de rénovation.

Il importe de remarquer que les apôtres, dans le mode de propagation de la « bonne nouvelle », ne marchaient en aucune manière sur les traces des maîtres de l'Académie et du Portique. Ils ne se basaient pas sur les arguments de l'école, les leçons de l'expérience ou l'analyse des facultés essentielles de l'âme et de la raison de l'homme. Ils parlaient au nom du Dieu créateur et rédempteur dont ils étaient les disciples immédiats. Leur doctrine n'était pas une théorie philosophique, un simple appel à l'intelligence et au cœur de leur auditoire : aux yeux des chrétiens, c'était la révélation des secrets du ciel, la manifestation de la loi

(1) Voy. ci-dessus, p. 45, le témoignage de Tacite.

(2) Matt., XXII, 21; Paul., *ad Rom.*, XIII, 1-7; *ad Tit.*, III, 1.

divine, la connaissance des vérités immuables et éternelles. Leur parole exerçait sur les membres de l'Église primitive une influence bien autrement puissante que celle des philosophes païens qui s'étaient occupés de la nature et des destinées de l'humanité. Quand un philosophe parlait des liens fraternels qui doivent unir les hommes, son enseignement, qui n'avait d'autre valeur que celle d'une hypothèse plus ou moins ingénieuse, ne sortait pas du cercle d'un petit nombre d'intelligences d'élite. Quand l'envoyé du Christ disait : « Vous êtes frères, aimez-vous les uns les autres, » tous les fronts s'inclinaient, tous les dissentiments s'éteignaient, et les grandes vérités sociales, restées stériles et impuissantes dans les écoles, entraient dans la conscience, dans les mœurs et la vie du peuple. Les ennemis des propagateurs de l'Évangile rendaient eux-mêmes un éclatant hommage à l'action vivifiante du christianisme : ils l'accusaient de faire *philosopher* les classes inférieures (1)!

Quelles étaient les maximes que les apôtres prêchaient à cette société nouvelle dont chaque jour le monde voyait grossir les rangs et l'influence? C'était l'origine commune et la fraternité des hommes, l'égalité de tous devant la nature et devant Dieu, l'influence salutaire et la dignité du travail, le dévouement obligatoire aux intérêts moraux et matériels de nos semblables, l'amour de la vertu, le respect de tous les droits, l'horreur de l'injustice, l'éloge de la science, la solidarité des races et des peuples, c'est-à-dire, toutes les vérités dont les ennemis de l'Église font eux-mêmes la base rationnelle de la théorie du progrès indéfini. Cinq circonstances funestes s'opposaient au développement régulier des sociétés anciennes : le mépris du travail, l'orgueil des classes supérieures, l'esclavage des masses, les préjugés nationaux, les licences funestes d'une religion immorale et impuissante. Toutes ces plaies trouvaient un remède souverain dans la prédication évangélique.

(1) Les apologistes relevaient ce reproche comme un titre de gloire. Voy. la IIe *Apologie* de Justin (§ 10, p. 462, édit. Migne). Les pontifes chrétiens se conformaient à l'ordre du Sauveur : « Ce que je vous dis dans les ténèbres, dites-le » dans la lumière; et ce que je vous dis à l'oreille, prêchez-le sur les toits des » maisons. » (Matt., X, 27.)

Le travail était réhabilité. Le riche et le puissant voyaient un frère dans le pauvre et dans l'esclave. Les haines de peuple à peuple devenaient absurdes en présence du dogme de la fraternité universelle. Les divinités incestueuses et adultères de l'Olympe, du Tibre et du Nil faisaient place à la figure majestueuse du Dieu un, tout-puissant, incréé, rémunérateur des bons, juge infaillible des méchants, créateur et ordonnateur des mondes, source intarissable de toute lumière et de toute justice.

En jetant un coup d'œil sur l'ensemble de l'humanité, on y distingue trois éléments essentiels : l'individu, la famille et la nation. Quand on travaille au perfectionnement de l'individu, on contribue incontestablement à l'amélioration de la famille et du peuple; quand on se dévoue à la noble tâche d'élever, d'agrandir et d'épurer les idées du peuple, on appelle le rapprochement, l'alliance et l'harmonie des intérêts communs des nations. Les apôtres parlaient indirectement à l'humanité tout entière, quand ils disaient à l'individu : « Soyez parfait, comme votre père céleste est parfait! » Dans un monde peuplé d'infortunés et d'esclaves, ils devaient, sous peine d'amener une explosion terrible, garder le silence sur la réforme immédiate des institutions politiques et civiles. Les germes de rénovation qu'ils déposaient dans les cœurs ne pouvaient manquer de produire à la longue et naturellement l'amélioration morale et matérielle des masses. Ils avaient le droit de se montrer patients, parce qu'ils travaillaient pour les siècles! A moins de bâtir sur le sable mouvant des passions populaires, on doit appliquer à la société politique ce que Jésus disait de la société religieuse : « Le règne de Dieu ne vient point avec bruit et en» touré de marques éclatantes (1). »

Nulle part cette action calme, prudente, mais infaillible de l'Église ne se manifeste avec plus d'évidence que dans la solution du redoutable problème de l'esclavage.

Fallait-il proclamer immédiatement l'illégitimité de la servitude? Convenait-il d'exiger sans retard, au nom de la nature, de la justice et de Dieu, l'émancipation générale et simultanée des esclaves? L'ignorance seule peut répondre affirmativement.

(1) Luc., XVII, 20.

Les esclaves formaient la majorité de la population. Leur nombre était tellement considérable que le Sénat, guidé par l'instinct de conservation, avait ordonné de leur donner des vêtements semblables à ceux des citoyens, afin qu'ils ne connussent ni leur force ni la faiblesse des hommes libres (1). L'esclavage était mêlé à toutes les institutions, à tous les intérêts, à toutes les habitudes, à toutes les traditions, à tous les détails de la vie publique et de la vie privée. L'esclave cultivait le sol, gardait les troupeaux, exerçait les métiers et remplissait toutes les fonctions de la domesticité. Toute l'organisation économique de la société reposait sur la servitude. Depuis des siècles, l'esclave était l'instrument de la production des richesses, la partie essentielle et principale du patrimoine de son maître. Intervertir brusquement tous les rôles, exiger une répartition nouvelle de la propriété, appeler à une liberté immédiate ces multitudes à l'âme dégradée, au cœur ulcéré par la vengeance et la haine, c'eût été provoquer un épouvantable cataclysme. On aurait enseveli la civilisation sous un amas de ruines; on l'aurait étouffée dans un fleuve de sang. Au moment de la prédication de l'Évangile, on n'était pas bien loin des jours néfastes où les bandes de Spartacus firent trembler les sénateurs sur leurs chaises curules.

L'Église voulait l'émancipation des esclaves; mais elle la voulait exempte de désordre, de violence et de crime. La pensée qui l'animait était une pensée d'ordre, de prudence et de paix, en même temps que de rénovation, de progrès et de liberté.

Elle commença par faire entrer dans l'âme et dans le cœur des fidèles une foule de maximes, d'idées et de sentiments incompatibles avec le maintien indéfini de la servitude; mais elle eut soin de rappeler aux esclaves qu'elle n'entendait pas imposer à leurs maîtres l'obligation de briser immédiatement leurs chaînes (2). En

(1) On n'osa pas même soumettre les affranchis à un régime exceptionnel, de crainte de faire voir « combien les hommes de condition libre étaient en petit » nombre. » Tacite, *Ann.*, l. XIII, c. XXVII.

(2) Voy. les textes suivants applicables aux esclaves : Paul., *Ad Gal.*, III, 26-28; *Ad Coll.*, III, 11, 24, 25; IV, 1; *Ad Tim.*, VI, 1; *Ad Eph.*, VI, 5 et sq.; Iª *ad Corinth.*, VII, 21. On a voulu interpréter ce dernier texte en ce sens

attendant que la doctrine évangélique produisît ses conséquences naturelles et inévitables, les pontifes de la loi nouvelle apportaient à leur sort tous les adoucissements compatibles avec le maintien de l'ordre et les besoins légitimes du corps social. Dans les cités païennes, l'esclave était une *chose* et non une *personne*. Il n'existait pour lui ni droit, ni religion, ni mariage, ni famille. Dans les théories des législateurs et dans la doctrine de la plupart des philosophes, il occupait une place intermédiaire entre l'espèce humaine et la brute. L'Église protesta dès l'abord contre ces aberrations monstrueuses. Elle dit aux maîtres que l'esclave était un homme, un chrétien, un enfant de Dieu, un frère racheté par le sang du Rédempteur (1). Elle le fit asseoir à côté de l'homme libre, dans les agapes fraternelles qui suivaient la célébration des mystères les plus augustes du culte. Elle légitima, par l'administration des sacrements, les unions et les liens que la loi civile dédaignait de reconnaître. D'une part, elle faisait la guerre aux préjugés des maîtres; de l'autre, elle s'occupait avec un dévouement maternel de l'amélioration morale et intellectuelle de l'esclave lui-même. Elle purifiait son cœur, elle épurait ses mœurs, elle élevait ses idées, elle le rendait digne de recevoir la liberté comme récompense de ses vertus. L'Église primitive réformait l'esclavage avant de demander sa suppression. Le précepteur du fils de Constantin avait parfaitement saisi la nature et la portée de cette tendance, quand il disait aux païens : « Le nom de frère que nous nous donnons est basé » sur une égalité fraternelle sincèrement admise parmi nous. Tout » en reconnaissant des conditions diverses pour les corps, ce n'est » pas d'après ces apparences, c'est suivant l'esprit que nous nom» mons les choses humaines. *Nos esclaves ne ressemblent pas aux* » *vôtres* : nous les appelons, nous les tenons pour frères selon » l'esprit; nous voyons en eux des compagnons de servitude en » Jésus-Christ (2). »

que l'apôtre engageait les esclaves à refuser la liberté. Les mots *magis utere* (μᾶλλον χρῆσαι) disent précisément le contraire. (V. Wallon, *Hist. de l'esclavage,* t. III, p. 5.)

(1) Paul., *Ad Gal.,* loc. cit.

(2) Lactance, *Div. instit.,* l. V, c. XVI. p. 600, édit. Migne.

A côté de cette réhabilitation religieuse et morale de l'esclave, l'Église plaçait un enseignement et des pratiques dirigés de manière à faire comprendre aux chrétiens fervents de cet âge le mérite et la convenance des affranchissements volontaires. Guidée par le double dessein d'agir par l'exemple et d'attribuer à l'affranchissement un caractère d'irrévocabilité absolue, elle introduisit l'usage des manumissions au pied des autels, et bientôt les joies de la liberté devinrent l'ornement de toutes les fêtes solennelles. Elle anéantit l'une des sources les plus abondantes de l'esclavage, en frappant des peines canoniques les plus sévères l'usage barbare de vendre et d'exposer les enfants (1). Elle imposa aux clercs l'obligation d'affranchir tous les esclaves qu'ils recueillaient avec leur patrimoine (2). A une époque où les vicissitudes de la guerre réduisaient tant d'hommes libres à la condition d'esclave, elle employait ses biens, son argent et même les vases sacrés pour racheter les captifs et les rendre à la liberté (3). Un pape du Ier siècle nous apprend qu'il a connu plusieurs prêtres qui s'étaient voués volontairement à la servitude, pour rendre un père à sa famille éplorée, un fils à sa mère vieille et infirme (4)!

A mesure que le christianisme étendait son empire, le langage des docteurs et des apologistes devenait plus précis et plus pressant. Clément d'Alexandrie disait : « Otez aux femmes leur » parure, aux maîtres leurs esclaves, et dites-moi en quoi ils dif- » féreraient des esclaves achetés au marché, s'ils en avaient la » démarche et le langage? Ils n'en différeraient qu'en un seul

(1) Voy. les autorités citées par Wallon, t. III, pp. 386 et 387.

(2) Voy. saint Augustin, *Serm.* CCCLVI, 3, 6, 7; t. V, 2e p., p. 1576 et suiv., édit. Migne.

(3) *Const. apost.*, l. IV, c. 9, dans les œuvres du pape Clément, t. Ier, p. 822, édit. Migne. — S. Ambros., *De off. min.*, l. II, c. XV, nis 70 et sq., t. II, p. Ire, p. 121, édit. Migne.

(4) Dans sa première lettre aux Corinthiens, le pape saint Clément dit : « J'ai » connu plusieurs des nôtres, qui se sont volontairement réduits à l'esclavage, » afin de racheter leurs frères » (C. LV, t. I, p. 319, édit. Migne). Saint Paulin se fit de cette manière l'esclave des Vandales. (V. *Greg. mag. dial.*, l. III, c. I, t. III, p. 217, édit. Migne.)

» point : ils seraient plus faibles que leurs esclaves (1)! » Après avoir donné l'exemple par l'affranchissement de ses propres esclaves, l'illustre évêque d'Hippone, rappelant aux chrétiens l'admirable passage de la Genèse où l'historien sacré attribue à l'homme la royauté de la terre, s'écriait : « Dieu a dit à l'homme : dominez » sur les poissons de la mer, sur les oiseaux du ciel et sur tous les » animaux qui rampent à la surface de la terre. Mais il ne veut » pas que l'être raisonnable fait à son image domine sur d'autres » êtres raisonnables; il ne veut pas que l'homme domine sur » l'homme, mais l'homme sur la brute... La première cause de » l'esclavage est dans le péché qui fait que l'homme tient l'homme » en laisse avec toute sa destinée... Or, Jésus-Christ a détruit la » puissance du péché; il a racheté l'homme au prix de son sang » divin (2). » L'éloquent pontife de la nouvelle Rome développe la même pensée : « Écoutez saint Paul : *Mes mains suffisent,* » dit-il, *à me servir et ceux qui sont avec moi...* Et toi, tu te » croirais flétri si tu ne traînais à ta suite des troupeaux d'esclaves. » Tu ne sais pas que c'est précisément là ce qui te déshonore! » Dieu nous a donné des pieds et des mains pour que nous n'eus» sions pas besoin de serviteur. A-t-il créé en même temps » qu'Adam un esclave pour le servir? L'esclavage est la peine du » péché et le châtiment de la désobéissance. Mais le Christ nous a » affranchis : en Jésus-Christ il n'y a ni esclave ni homme » libre (3). » Grégoire le Grand dit nettement que le fils de Dieu était descendu sur la terre pour briser les liens de la servitude et rétablir le genre humain dans sa liberté primitive (4). Saint Grégoire de Nysse s'écrie : « Vous prétendez vendre et acheter » l'homme créé à l'image de Dieu! Mais quel prix demanderez» vous pour l'image de Dieu?... Le créateur a fait de l'homme le

(1) *Pedag.*, l. III, c. VI, t. I, p. 603, édit. Migne.

(2) *Civ. Dei*, l. XIX, c. XV. Trad. de L. Moreau, t. III, pp. 236, 237. *In Psalm.*, XCV, § 5, t. IV, p. 1230, édit. Migne; *Sermo*, LVIII, § 2, t. V, p. 399, édit. cit.

(3) *Hom. in epist. I ad Corinth.* H. XL, n° 5, p. 585, t. X, éd. des Bénédictins.

(4) *Decret. Gratiani*, p. II, caus. 12, quest. 2, p. 895 et sq., édit. Migne.

» maître du monde, et vous le ravalez au niveau de la brute(1)! » On devrait n'avoir jamais ouvert les annales des premiers siècles de notre ère, pour s'imaginer que ces exhortations énergiques et ces nobles exemples aient pu rester stériles. Partout les faits attestaient l'efficacité des doctrines. Au commencement du IIme siècle, Hermès, préfet de Rome, converti par le pape Alexandre, célébra la fête de Pâques en donnant la liberté à douze cent cinquante esclaves (2). Sous le règne de Dioclétien, un autre préfet de la ville, Chromace, fit administrer le baptême à plus de mille esclaves; puis il les affranchit tous en disant : *Les enfants de Dieu ne doivent pas être les esclaves des hommes.* Et non-seulement les esclaves de Chromace reçurent la liberté, mais ils obtinrent des secours suffisants pour subsister à l'abri de la misère (3)! Peu à peu l'usage de ces affranchissements collectifs s'étendit de Rome à l'Italie, à la France, à l'Allemagne et à l'Angleterre. Les papes et les conciles hâtèrent le mouvement par leurs exhortations, et le jour vint où l'Église, recueillant enfin le prix de sa sagesse et de sa prudence séculaires, eut le bonheur de ne plus apercevoir un seul esclave dans ses temples, depuis la Vistule jusqu'aux extrémités de la Lusitanie (4).

Un mouvement analogue, mais beaucoup plus rapide, se manifesta dans la diffusion des idées d'où devait sortir un jour le vœu de l'alliance fraternelle et perpétuelle des peuples. Quand Jésus disait aux hommes : « *Vous êtes tous frères* »; quand l'apôtre, commentant la parole divine, s'écriait : « Il n'y a plus ni Juif, ni » gentil, ni Grec, ni barbare »; quand les efforts, les désirs et les prières des chrétiens appelaient l'époque fortunée où il n'y aura plus « qu'un seul bercail et un seul pasteur »; quand l'origine commune et l'unité de l'espèce humaine devenaient l'une des bases du code religieux, les préjugés, les rivalités et les haines de

(1) *Homel.* IV *in Eccles.*, t. I, pp. 405 et sq., édit. de Paris, 1615.

(2) Pignori, *De servis* (*initio*). Cité par M. Wallon, t. III, p. 381.

(3) *Acta martyr.* S. Sebast., c. XVII. Boll. Jan., t. II, p. 275. L'histoire des premiers siècles de l'Église fournit plusieurs exemples de ces affranchissements collectifs.

(4) Voy., pour les sources et les détails, l'*Appendice* (Litt. *F.*).

peuple à peuple devaient s'affaiblir et se perdre, à mesure que la doctrine évangélique pénétrait dans les intelligences. Le langage des docteurs chrétiens, qui ne rencontraient pas ici les mêmes périls que dans la sphère empoisonnée de l'esclavage, était la proclamation directe et constante de la fraternité universelle : « Tous nous » recevons en naissant une même nature, et nous ne devons nous » distinguer que par nos vertus... Nous sommes frères, fils du » même Dieu, participants à la même foi et cohéritiers de la même » espérance (1). » — « Nous sommes tous les enfants d'une même » mère; nous sommes frères par la nature... Le monde n'est qu'une » grande république (2). » — « La république des chrétiens ne » connaît point de frontières (3). » — « Si votre patriotisme con- » siste à nuire à une autre nation, à étendre vos limites aux dé- » pens de vos voisins, à vous enrichir en dépouillant les autres, » vous ne devez pas y voir une vertu... Entre la justice et les haines » nationales toute conciliation est impossible (4). » — On n'en finirait pas si l'on voulait transcrire tous les témoignages de ce genre disséminés dans les écrits des Pères des quatre premiers siècles. Sans doute, ces nobles doctrines, comme toutes celles qui se heurtent contre des préjugés séculaires, rencontraient des obstacles nombreux au sein d'une civilisation qui voyait dans la spoliation, l'esclavage ou la mort des vaincus, un titre de gloire pour les vainqueurs; mais la route était tracée, le but apparaissait clairement à l'extrémité de la carrière, et le triomphe de la foi nouvelle n'était plus qu'une question de temps.

Les premiers chrétiens ne songeaient point à réunir en corps de doctrine les vérités sociales qui découlaient naturellement des vérités religieuses. Un grand nombre d'entre eux n'avaient pas même la prescience des réformes politiques que devait infailliblement amener l'introduction d'un culte nouveau dans toutes les provinces de l'Empire. Ils ne se rappelaient pas toujours la parole

(1) Minutius Felix, *Octavius*, pp. 312 et 313, éd. Ouzeli., 1672.

(2) Tertulien, *Apolog. adv. Gentes*, c. XXXVIII et XXXIX; t. I, pp. 465 et sq., éd. Migne.

(3) Saint Augustin., *De opere monach.*, § 33; t. VI, p. 573, édit. Migne.

(4) Lactance, *Div. inst.*, l. VI, c. VI; t. I, pp. 653 et sq., édit. cit.

de l'apôtre annonçant que le plan divin, dans son vaste et glorieux ensemble, embrassait à la fois les choses du ciel et les choses de la terre (1). Persécutés, méconnus, couverts d'opprobre, livrés à tous les supplices, jetés en pâture aux monstres du cirque, ils défendaient leur foi, répandaient la saine doctrine, rendaient témoignage au Christ et se préparaient à mourir. Quelques-uns, découragés par l'horrible tableau des vices, des cruautés et des injustices qui souillaient toutes les parties du monde romain, annonçaient la fin des temps et l'anéantissement de l'humanité sacrilége (2). Mais qu'importent ici les défaillances des uns et l'ignorance des autres? La doctrine du progrès n'était pas formulée en phrases sonores; mais un progrès immense, fécond, inappréciable, se trouvait, même sous le rapport des intérêts temporels, au fond de la « bonne nouvelle » qui, du haut du Golgotha, se répandit comme un fleuve de vie et d'amour sur des générations prêtes à périr sous le poids de leur égoïsme et de leurs crimes. La théorie stoïcienne de la décadence périodique des sociétés et des civilisations est désormais condamnée; elle disparaîtra le jour même où l'humanité croira fermement à la Providence, à la justice, à l'omniscience, à la toute-puissance et à la bonté de Dieu (3). C'est en vain que le paganisme, surexcitant les passions populaires, a recours au glaive, aux gibets, au feu, pour exterminer les hommes et les doctrines qui doivent le détrôner. Le sang des martyrs devient « une semence de chrétiens (4) », les classes supérieures suivent le mouvement de la foule, les temples des dieux sont abandonnés, et la croix, passant du Calvaire au Capitole, brille sur la couronne des Césars comme un symbole de gloire et d'espérance! Bien avant l'époque où Constantin vit rayonner dans les airs le *labarum* prophétique, la parole du Christ avait pénétré dans les palais et dans les écoles. Elle se manifestait dans les décrets des législateurs et dans les méditations des philosophes; elle inondait de sa lumière les sectaires

(1) Paul., *ad Ephes.*, I, 9, 10.

(2) C'était l'opinion de quelques Pères de l'Église.

(3) Saint Augustin développe brillamment cette thèse. *Civ. Dei*, l. XII, c. XIII et sq., édit. L. Moreau, t. II, p. 207 et suiv.

(4) Expressions de Tertulien, *Apolog.* in fin., p. 535, édit. cit.

aveugles qui niaient ses clartés et son influence féconde. Au milieu des bouleversements que prépare la justice de Dieu, l'Évangile sera le phare des intelligences et le salut des peuples. Que les barbares s'élancent des forêts du Nord et des steppes de l'Asie; qu'ils détruisent les monuments du patriotisme, de la religion et des arts; qu'ils bouleversent les institutions et les mœurs, les rapports des races et les langues des peuples : l'œuvre de la barbarie restera stérile, parce que la *parole de vie* saura germer au milieu des décombres! A mesure que le temps dissipera la poussière des ruines, on verra surgir, sur les débris de la domination romaine, une Europe plus unie, plus éclairée, plus morale, plus juste, une Europe chrétienne. Les dernières paroles du divin supplicié du Golgotha ont été le signal de l'affranchissement de l'humanité (1). « Tout change » avec le christianisme; l'esclavage cesse d'être le droit commun; » la femme reprend son rang dans la vie civile et sociale; l'égalité, » principe inconnu des anciens, est proclamée; la prostitution » légale, l'exposition des enfants, le meurtre autorisé dans les » jeux publics et dans la famille, l'arbitraire dans le supplice des » condamnés, sont successivement extirpés des mœurs et des codes. » On sort de la civilisation corruptrice, fausse et privée de la » société antique, pour entrer dans la route de la civilisation raisonnable, morale, vraie et générale : on est allé des dieux à » Dieu (2). »

IV. — Le moyen âge et les temps modernes.

On connaît les pages à la fois brillantes et sombres dans lesquelles un grand poëte a décrit les bonds impétueux de ces avalanches de peuples qui, sous le souffle de la colère divine, se précipitent de toutes parts sur « les rivages de la désolation (3). » Sur tous les chemins, sur tous les fleuves, sur toutes les mers, des nuées de barbares s'avancent vers le cœur de l'Empire. Avides

(1) *Consommatum est!* Ev. S. Joan., XIX, 30.
(2) Châteaubriand, *Études historiques*, p. 83, édit. Furne, 1840.
(3) *Ibid.*, p. 420 et suiv.

de carnage et de destruction, ivres de haine et de vengeance, cent peuples divers se proclament les exécuteurs de la justice de Dieu. Tous obéissent à la même impulsion mystérieuse; tous ont le même espoir, le même but, le même cri de ralliement : « Rome! Rome! » Attila trouve une épée dans l'herbe, s'en empare, l'élève vers le ciel et s'écrie : « L'étoile tombe, la terre tremble, je suis » le marteau de l'univers (1)! » Genseric sort de la baie de Carthage, sans avoir songé aux terres qu'il va livrer à la rapacité sanguinaire de ses hordes. Le pilote lui dit : « Maître, vers quel pays » dois-je diriger la proue de ton navire? » Le barbare répond : « Vers celui que désignera la colère de Dieu (2)! » Le débarquement se fit à l'embouchure du Tibre!

L'imagination a peine à se figurer les angoisses, les douleurs, la désolation et l'anarchie qui furent, dans un grand nombre de provinces, le résultat fatal de cet effroyable mélange de mœurs et de langues, d'institutions et de cultes, de traditions et de races. La révolution était en même temps politique, sociale, religieuse, économique, et cette révolution universelle s'opérait par la force brutale! Rapports, habitudes, travaux, rêves de l'ambition, calculs de l'égoïsme, projets d'avenir, propriétés laborieusement acquises, toutes les affections et tous les intérêts étaient altérés, confondus, broyés sans remède. Des peuples habitués au luxe et aux raffinements d'une civilisation avancée étaient vaincus, dépouillés, décimés, foulés aux pieds par des peuples barbares. Une horde de sauvages demi-nus roulait comme une vague sur le territoire d'une province opulente, et le lendemain les cités, les monuments, les temples, les asiles du luxe et des arts n'étaient plus qu'un amas de ruines informes; puis lorsque, grâce au travail surhumain des victimes, on voyait reparaître un peu d'ordre et d'aisance, d'autres hordes passaient, et les décombres des cités nouvelles allaient se mêler aux débris des cités anciennes. Un immense découragement s'empara des populations romaines. Les

(1) Fragment des *Rerum hungariarum scriptores*, cité *ibid.*, p. 423.

(2) Deux historiens, Zosime et Procope, rapportent ce dialogue à peu près dans les mêmes termes. (Voy. Châteaubriand, *ibid.*, p. 422.)

prêtres païens disaient que les dieux avaient quitté la terre, pour se venger de l'abandon des autels antiques. Des chrétiens éclairés croyaient eux-mêmes que la dernière heure allait sonner, et que le juge suprême ne tarderait pas à paraître (1).

Les uns et les autres se trompaient sur les desseins de la Providence. La destruction du monde romain n'était que la conséquence immédiate de la grande migration des peuples. A l'insu des conquérants et des races conquises, un germe de bonheur, de puissance et de gloire, un élément vivace de progrès et de civilisation se développait au milieu des ruines.

Rome est vaincue, mais le christianisme triomphe. Un moine armé d'une croix remporte la victoire dans les campagnes où les légions sont dispersées comme la poussière soulevée par un vent d'orage. Les redoutables guerriers sortis des forêts et des déserts courbent la tête sous l'eau régénératrice. Ils vénèrent les prêtres et les temples du culte nouveau; ils protégent les monastères, et ceux-ci deviennent aussitôt l'asile inviolable des lettres, des arts, des langues, de l'histoire, de toutes les traditions glorieuses de l'antiquité. L'Église profite du mélange des nations pour étendre le règne de l'Évangile sur des territoires immenses où la barbarie trônait sans obstacle. Elle réunit les vainqueurs et les vaincus au pied des mêmes autels. Placée entre les convoitises ambitieuses des conquérants et les résistances légitimes des populations indigènes, elle prêche à tous l'inviolabilité de la vie, des biens et de l'honneur de l'être intelligent et libre créé à l'image de Dieu. Elle répand et entretient dans tous les rangs le feu vivifiant de la charité chrétienne.

Au pied de la croix s'opère la fusion du Nord et du Midi, de l'Orient et de l'Occident, du monde romain et du monde barbare. A l'ombre du sanctuaire s'accomplit une œuvre de concorde et de régénération, d'où le travail des siècles fera sortir toutes les institutions et toutes les merveilles de la civilisation moderne. Dans cette vaste communauté des nations, le barbare apporte les vertus

(1) On sait que ce fut pour répondre aux accusations des prêtres païens que saint Augustin écrivit son admirable livre de la *Cité de Dieu*.

guerrières, les mœurs viriles, le sentiment de l'individualité, le sang généreux et pur des races indomptées, l'amour de l'indépendance et de la liberté. Le Romain y ajoute l'instinct du droit, la tendance vers l'unité, le besoin de hiérarchie et d'ordre, le respect des nobles travaux de l'intelligence. Aux uns et aux autres le christianisme communique sa morale sublime, ses doctrines de fraternité et d'égalité, l'amour de la justice, l'horreur du sang innocent, la glorification du dévouement et de l'abnégation, le respect de la faiblesse et de la pauvreté, la loi providentielle du travail, le sentiment de la responsabilité incessante de l'âme immortelle, et, par-dessus tout, les secrets d'une charité puissante qui embrasse dans un même amour toutes les classes et tous les peuples. Sans doute, le sol jonché de ruines ne sera pas déblayé sans labeur et sans peine; l'anarchie ne disparaîtra pas en un jour; les ténèbres amassées par la barbarie des uns et par la corruption des autres ne se dissiperont pas au premier souffle de la civilisation nouvelle; les institutions de l'avenir ne se montreront pas immédiatement aux regards éblouis des peuples régénérés. Nous venons de le dire : la fécondation de l'alliance des races sous la bannière du Christ exigera le travail des siècles. La transformation sera lente, graduelle, invisible aux yeux du vulgaire; mais le résultat final sera digne de la grandeur et de la persévérance des efforts de nos pères. Animées d'un même esprit, guidées et stimulées par les mêmes principes, les nations modernes obéiront à leur insu au mouvement qui les pousse vers l'unité de foi, de lumières et de vie. Une Europe chrétienne s'élèvera lentement, mais glorieusement, sur les débris de l'Europe romaine.

Dès le début du XIme siècle, la civilisation nouvelle manifeste sa puissance. Quelque chose de vigoureux, d'ardent et de jeune se montre dans tous les lieux où la population a acquis un développement considérable. Les villes s'enrichissent par le travail; le commerce crée des rapports qui amènent à la fois l'échange des marchandises et le mouvement des idées; les serfs qui ont remplacé les esclaves lèvent la tête, et les communes bâtissent fièrement leurs beffrois en face des donjons des seigneurs féodaux. Les corporations groupent les efforts et les forces des travailleurs, en atten-

dant que l'avenir amène et consacre les garanties de la liberté. La famille, régénérée par le christianisme, retrouve sa puissance et ses traditions vivifiantes. Au milieu des désordres et des violences du siècle, l'Église, puissance morale et tutélaire, s'élève majestueusement comme l'asile de la justice et de la miséricorde. La science sort du sanctuaire; des écoles se fondent, et des milliers d'élèves passent d'une extrémité de l'Europe à l'autre pour se réunir aux pieds de la chaire des maîtres célèbres. Une foule de noms glorieux viennent successivement briller dans les annales des lettres : Abeilard, Anselme, Bernard, Lanfranc, Hugues et Richard de Saint-Victor, Pierre Lombard, Bonaventure, Thomas d'Aquin, Henri de Gand, Duns-Scot, Pierre d'Ailly, Gerson, Alexandre de Halès. Des hommes qui ont étudié le moyen âge dans les écrits superficiels du XVIIIme siècle affirment que les travaux de ces savants illustres se composent d'un indigeste amas d'erreurs, de superstitions et de subtilités niaises. Qu'on se donne la peine d'ouvrir le recueil de leurs œuvres, et l'on sera immédiatement détrompé! L'erreur devait inévitablement se glisser dans les travaux de ces générations qui, à peine sorties du chaos des âges précédents, se lançaient, avec l'ardeur et la présomption de la jeunesse, dans toutes les sphères accessibles à l'intelligence de l'homme; mais, à côté de l'erreur, on découvre à chaque pas des préceptes, des méditations, des découvertes et des aspirations qui feraient honneur au XIXme siècle. Le mouvement intellectuel était grand, large et fécond.

Non-seulement on s'efforçait de renouer la chaîne des traditions littéraires brisée par l'invasion des barbares, mais on cherchait patiemment les moyens d'améliorer le sort moral et matériel des masses. Parfois même l'esprit d'innovation franchissait les bornes de la modération, de la prudence et de la raison. Au commencement du XIIme siècle, les diciples de Joachim de Flore, devançant Lessing de six cents ans, divisèrent la vie de l'humanité en trois grandes époques : la première régie par l'Ancien Testament, la seconde par le Nouveau Testament, la troisième par un *Évangile éternel* dont ils attendaient la révélation et qui devait gratifier la

terre de lois parfaites et définitives (1). Vers la même époque, Amaury de Chartres et David de Dinant, apercevant la divinité dans une matière première douée d'un mouvement continuel et nécessaire, enseignaient sous une autre forme le panthéisme destiné à faire, en plein XIXme siècle, la fortune philosophique de Fichte et de Hégel (2). Du fond de leurs cellules, les moines eux-mêmes jetaient un regard prophétique sur les merveilles de l'avenir. Avant la fin du XIIIme siècle, un religieux de l'ordre de Saint-François se posa la question suivante : « Quelles sont les choses » que l'homme pourrait inventer? » Il répondit : « On pourrait » construire des machines propres à faire marcher les plus grands » navires plus rapidement que ne le ferait toute une garnison de » rameurs : on n'aurait besoin que d'un pilote pour les diriger. On » pourrait aussi faire marcher les voitures avec une vitesse in- » croyable, sans le secours d'aucun animal. Enfin, il ne serait pas » impossible de faire des instruments qui, au moyen d'un appareil » à ailes, permettraient de voler dans l'air à la manière des » oiseaux (3). » Un moine du moyen âge avait le pressentiment confus de la découverte de l'aérostat et de la machine à vapeur!

Mais c'est surtout au XVIme siècle qu'on voit naître chez les hommes d'élite la conviction de la puissance des idées et de la marche désormais assurée de la civilisation. Les Grecs chassés de Byzance ont ravivé le feu sacré des lettres dans toutes les capitales. L'ardeur et l'enthousiasme des humanistes apportent à l'Europe nouvelle les trésors de science et de poésie que renferment les écrits des philosophes et des littérateurs de l'antiquité. L'imprimerie multiplie les livres avec la rapidité du désir et fait pénétrer le goût des joies intellectuelles dans les classes moyennes. Les navigateurs, guidés par la boussole, franchissent hardiment les limites respectées par l'impuissance des générations anté-

(1) Natalis Alexander., *In sec.* XIII, c. III, art. 4; t. XX, p. 319 et sq., édit. de Paris, 1684.

(2) Pluquet, *Dict. des hérésies*, v° *Amaury de Chartres* et *David de Dinant*.

(3) Roger Bacon, *Epistola de secretis operibus artis et naturae et nullitate magiae*. Fragm. traduit par M. Hoeffer, dans la *Biographie générale*, v° *Roger Bacon*.

rieures. Un monde tout entier semble sortir des mers pour obéir au génie de Colomb. Les cieux mêmes laissent tomber leurs voiles devant le regard, armé par la science, qui pénètre dans leurs profondeurs mystérieuses. Enfin, au centre vénéré de l'univers chrétien, tous les arts ressuscitent à la voix de Léon X. Tandis que les fouilles entreprises par ses ordres rendent chaque jour à la lumière la statue d'un grand homme ou d'un dieu, une brillante pléiade d'architectes, de statuaires et de peintres, encouragée par la munificence du pontife, multiplie les chefs-d'œuvre et prouve, une fois de plus, que le génie n'a jamais été le privilége exclusif d'une race ou d'un siècle.

Alors trois hommes, d'origine, de nature et de position très-diverses, — un curé français, un moine napolitain, un chancelier d'Angleterre, Rabelais, Campanella, François Bacon, — annoncent, presque simultanément, que les sociétés chrétiennes sont entrées dans une voie de progrès où la crainte de la rétrogradation doit être rangée parmi les chimères.

Rabelais rend hommage au progrès dans une lettre que Gargantua adresse à son fils Pantagruel. Il dit que, parmi les dons et les grâces dont le Créateur a orné l'espèce humaine, il place au premier rang la faculté qu'elle possède de tranformer son état mortel en une espèce d'immortalité, par la transmission de la vie et de la science d'une génération à une autre. Il célèbre les conquêtes littéraires du siècle et exprime chaleureusement le regret d'avoir été élevé par des maîtres ignorants. « Le temps, dit-il, » estoit encores ténébreux et sentant l'infélicité et calamité des » Goths, qui avoient mis à destruction toute bonne littérature. » Mais par la bonté divine, *la lumière ha esté de mon âge rendue* » *ès lettres*, et y voy tel amendement que de présent à difficulté » seroi-je receu en la première classe des grimaulx, qui en mon » âge viril estois, non à tort, réputé le plus savant dudict siècle... » Maintenant toutes disciplines sont restituées, les langues in- » staurées,... les impressions tant élégantes que correctes en » usance, qui ont esté inventées en mon âge par inspiration di- » vine... Tout le monde est plein de gens savants, de précepteurs » très-doctes, de librairies très-amples; et m'est d'avis que ni au

» temps de Platon, ni de Cicéron, ni de Papinien, n'estoit telle » commodité d'estude qu'on y voit maintenant. Et ne se faudra » plus doresnavant trouver en place, ni en compagnie, qui ne » sera bien expoli en l'officine de Minerve. Je voi les brigands, les » bourreaulx, les adventuriers, les palefreniers de maintenant, » plus doctes que les docteurs et les prescheurs de mon temps (1).» Si ce passage n'est pas entièrement exempt du cynisme habituel de l'auteur, il a du moins le mérite de rendre avec naïveté les sentiments de confiance et de fierté légitime qui remplissaient le cœur des savants du XVIme siècle.

Le dominicain Campanella n'est ni moins explicite, ni moins ardent dans la manifestation de ses espérances. Dans les dialogues consacrés à l'explication du plan de la *Cité du soleil*, il prédit à la fois la rénovation littéraire et la transformation politique du monde. Un navigateur génois, qui a visité la ville imaginaire, s'exprime comme suit, au sujet des idées et des croyances de ses habitants : « Ils disent que de nos jours il s'accomplit en dix ans plus » d'événements dignes de l'histoire que n'en ont produit les » quatre mille ans déjà écoulés, et qu'il a été publié dans le dernier siècle plus de livres que dans les cinquante siècles précédents. Ils parlent avec admiration de ces trois inventions : l'imprimerie, la poudre à canon et la boussole,... auxquelles nous » devons une navigation, des armes et un monde nouveaux. Ils » disent qu'une nouvelle... monarchie s'élèvera; qu'alors *les arts » et les lois subiront une réforme complète*, qu'il y aura des prophètes, et que, *l'univers étant ainsi régénéré*, la sainte nation » du Christ sera comblée de biens; mais *qu'il faudra abattre et » déraciner avant de planter et de bâtir* (2). » On le voit : prédiction d'un changement radical, arrivée de réformateurs puissants, nécessité d'une révolution préalable, rien ne manque au programme littéraire et politique du moine de Stilo (3).

(1) Pantagruel, l. II, c. VIII, p. 106, édit. de Louis Barré. Paris, 1854, in-4°.

(2) *Cité du Soleil*, trad. de M. Villegardelle, p. 160.

(3) Né à Stilo (Calabre), le 5 septembre 1568, Campanella mourut à Paris, le 21 mai 1639. J'ai publié ailleurs la biographie et l'analyse des œuvres de ce personnage étrange. (V. *Le socialisme depuis l'antiquité*, t. Ier, p. 216 et suiv.)

Contemporain de Campanella, moins audacieux, mais bien plus éclairé que le père de la *Cité du soleil*, François Bacon entrevoit, lui aussi, la rénovation du monde moderne à l'aide des travaux intellectuels des générations successives. De même que le moine napolitain, il parle avec enthousiasme des terres, des mers, des cieux, des astres, des richesses, des instruments et des vérités scientifiques découverts par ses contemporains; mais, esprit calme et positif, il déclare que bien des préjugés restent à vaincre et que la science est loin d'être arrivée à la hauteur que réclament la majesté de la nature et les intérêts de la société. Il s'élève avec force contre la tendance générale de ses contemporains à attribuer aux exemples et aux leçons de l'antiquité une importance excessive; il veut qu'on s'affranchisse en même temps de la passion de l'antiquité et de la passion de la nouveauté. « La première des erreurs, dit-il, est un certain engouement pour ces deux extrêmes, » l'antiquité et la nouveauté; en quoi ces deux filles du temps ne » ressemblent pas mal à leur père : car, de même que le temps » dévore ses enfants, les deux sœurs se dévorent aussi réciproquement, attendu que l'antiquité envie les nouvelles découvertes, et que la nouveauté, peu contente d'ajouter ce qu'elle a » pu découvrir, veut encore exclure et rejeter tout ce qui l'a précédée. Certes, le conseil du prophète est la véritable règle à » suivre en tout ceci : *Tenez-vous d'abord sur les voies antiques;* » *puis considérez quel est le chemin le plus droit et le meilleur,* » *et suivez-le.* Telle doit être la mesure de notre respect pour » l'antiquité. Il est bon de s'y arrêter un peu, et d'y faire quelque » séjour; mais ensuite il faut regarder de tous côtés autour de soi » pour trouver le meilleur chemin, et, cette route une fois bien » reconnue, il ne faut pas s'amuser en chemin, mais avancer à » grands pas. *L'antiquité des temps est la jeunesse du monde,* et, » à proprement parler, *c'est notre temps qui est l'antiquité*, le » monde ayant déjà vieilli, et non pas celui auquel on donne ordinairement ce nom en suivant l'ordre rétrograde et en comptant depuis notre siècle (1). » Il combat non moins vigoureu-

(1) *De dign. et augm. scientiarum*, l. Ier, p. 20 (édit. de Londres, 1638, in-fol.). Dans le même livre, il passe en revue une foule d'autres préjugés qui,

sement l'erreur qui consiste à croire toute la science humaine renfermée dans les écrits d'un petit nombre de philosophes qui ont mérité les hommages de la postérité.

Il place la sagesse de l'humanité au-dessus de celle de l'individu, quelque grand qu'il soit. « On ne doit, dit-il, attendre de rapides » progrès dans les sciences que de la succession des individus ou » des nations qui les cultivent, et non de la vivacité ou de la » vigueur d'esprit d'un seul individu. . . . Que les hommes s'éveil- » lent, qu'ils fassent l'essai de leurs forces, au lieu de se reposer » entièrement sur les petites âmes et les petits cerveaux d'un petit » nombre de leurs égaux (1). »

Frappé de l'isolement des savants, de l'incohérence de leurs efforts, de la perte de forces et de temps qui en résulte, de la lenteur avec laquelle les découvertes passent d'un pays à un autre, il propose, dans la *Nouvelle Atlantide*, sous une forme originale et poétique, un projet d'alliance intellectuelle, que Saint-Simon reproduira en d'autres termes au XIXme siècle. Il engage les peuples à établir, sous le nom de Maison de Salomon (*Salomonæ domus, collegium operum sex dierum*), une sorte d'institut universel, où viendraient se concentrer les résultats obtenus par tous ceux qui, sur la surface entière du globe, se livrent à la contemplation des œuvres de Dieu et à l'étude des travaux de l'homme. Cet institut enverrait régulièrement des ambassadeurs dans toutes les parties du monde. Ceux-ci observeraient et décriraient l'état de la civilisation de chaque contrée; ils s'attacheraient à constater avec exactitude les progrès des sciences, des lettres, des arts et des procédés industriels; ils achèteraient les livres, les instruments et les modèles dignes d'être communiqués à leurs compatriotes; puis ils reviendraient dans leur patrie, pour l'éclairer par leur enseignement, jusqu'au jour où d'autres voyageurs, débarquant avec une

selon lui, s'opposent au progrès des sciences. Bacon revient souvent sur le respect exagéré de ses contemporains pour les écrits de l'antiquité (Voy. les détails à l'*Appendice*, litt. *G*).

(1) Dans les fragments cités, nous avons suivi, en général, la traduction de M. F. Rioux. (Voy. *De sapientia veterum*, pp. 315 et 316, édit. Rawley, 1638, in-fol.)

nouvelle récolte de civilisation, apporteraient un nouveau tribut au noble héritage des lumières amassées par les générations antérieures (1). L'illustre chancelier demande avec non moins d'ardeur la rédaction d'une histoire des sciences, des lettres et des arts; il dit avec raison que l'histoire de l'humanité ne sera jamais complète, si l'on se borne à écrire les annales des gouvernements et des religions; il veut qu'on décrive séparément chaque doctrine et chaque art, avec l'indication des lieux et de l'époque où ils ont pris naissance, de leurs progrès et de leurs vicissitudes, de leur influence et de leurs migrations chez les divers peuples (2). En jetant un coup d'œil sur le passé, il a remarqué que la culture intellectuelle de chaque nation a eu ses périodes d'enfance, de vigueur et de décrépitude; mais, à l'aspect des éléments de force et de vie que renferme la société moderne, il émet l'espoir que le monde se trouve au début d'une ère qui sera supérieure à tout ce qui a précédé. « Voyez, s'écrie-t-il, comme les Lettres se montrent à » notre siècle avec un cortége brillant et varié d'auxiliaires et de » gardes! Fixez vos regards sur la pénétration et la profondeur » qui distinguent une foule de savants de notre temps, sur cette » multitude de monuments littéraires de l'antiquité, qui brillent » comme autant de flambeaux étincelants; sur cet art typogra- » phique qui distribue généreusement les livres aux hommes de » toutes les classes; sur ces abîmes de l'Océan élargis par le génie; » sur ce globe parcouru sans cesse et dans toutes les directions..., » et votre âme grandira par l'espérance de voir cette *troisième* » *période des Lettres* se placer infiniment au-dessus des deux pré- » cédentes qui font la gloire des Grecs et des Romains (3). » Que les fils du monde moderne se mettent courageusement à l'œuvre! Qu'ils se gardent de paralyser leurs forces par l'exagération systématique des découvertes d'un autre âge! Les travaux des générations antérieures ne sont pas des bornes, mais des jalons plantés sur la voie large et droite du progrès. « Ne serait-il pas puéril » d'attribuer une puissance infinie à quelques auteurs, en déniant

(1) *Nova Atlantis*, p. 367 et sq., édit. de 1638.
(2) *De dig. et augm. scient.*, l. II, pp. 52 et 53, édit. citée.
(3) *De augm. scient.*, l. VIII, aphor. 97, pp. 287 et 288.

» toute autorité à l'auteur des auteurs, au Temps? La Vérité est » la fille du Temps (1)! »

Qu'on médite ces idées de Bacon, de Campanella, de Rabelais, et l'on sera convaincu qu'il ne reste plus qu'un pas à faire pour arriver à la théorie du progrès indéfini, telle qu'elle est formulée par les écrivains français du XIXme siècle. Représenter la civilisation et les lettres entourées d'appuis et de forces qui leur manquaient dans les âges précédents, c'est dire en d'autres termes qu'elles n'auront plus à subir les vicissitudes qui entravaient leur marche et qui finirent par amener leur décadence aux époques antérieures; c'est annoncer implicitement, mais formellement, l'amélioration graduelle et incessante de l'intelligence de l'homme, et, par suite, celle de ses travaux et de ses œuvres.

Il ne faut pas croire cependant que ces théories fussent généralement admises. Tous les savants applaudissaient aux admirables découvertes du siècle; mais tous ne disaient pas que, grâce à ce mouvement de rénovation, l'humanité allait entrer dans une ère de prospérité et de perfectionnement sans limites. Sur le terrain des études politiques, aussi bien que dans le domaine des travaux littéraires, il n'était pas rare de retrouver la théorie pythagoricienne du mouvement circulaire des civilisations et des peuples. Aux noms de Rabelais, de Bacon et de Campanella, on peut opposer les noms non moins célèbres de Machiavel, de Bodin et de Montaigne.

Machiavel se contente de reproduire à sa manière la désolante doctrine d'Ocellus Lucanus (2). A l'entendre, toute forme de société et de gouvernement porte en soi un germe de corruption, un élément de dissolution et de ruine. La tyrannie provoque la révolte des classes supérieures et fait place à l'aristocratie, laquelle, dégénérant à son tour, se transforme en oligarchie. Alors le peuple intervient; il chasse ses oppresseurs et établit le gouvernement démocratique; mais la démocratie, suivant le cours ordinaire des

(1) *Novum organum*, l. I, aphor. 84, p. 99. — *Recte enim veritas temporis filia dicitur, non auctoritatis.* Il importe de remarquer que Bacon ne parle ici que des sciences qui sont l'œuvre de l'homme.

(2) Voy. ci-dessus, p. 50.

choses, amène le règne de la populace, le mépris de la propriété, l'anarchie, et la nation, fatiguée du joug de ces tyrans de bas étage, cherche de nouveau son réfuge aux pieds d'un trône : « C'est » le cercle dans lequel tournent sans cesse toutes les formes » sociales imaginables (1). »

Bodin, qui se borne, presque toujours, à combiner les idées de Platon et d'Aristote avec celles du célèbre secrétaire de Florence, pose en principe que l'homme se jette à la poursuite d'une chimère quand il cherche la perfection, attendu que c'est surtout des choses humaines qu'on doit dire : « il n'y a rien de parfait ès » choses caduques. » Abordant ensuite, à l'exemple du philosophe de Stagyre, le redoutable problème des révolutions, il fait la paraphrase des fragments du livre de Machiavel que nous venons d'analyser. « La république, dit-il, ayant pris son commencement, » si elle est bien fondée, s'assure contre la force extérieure et » contre les maladies intérieures; et peu à peu elle croît en puis» sance, jusqu'à ce qu'elle soit venue au comble de sa perfection, » qui est l'état fleurissant, qui ne peut être de longue durée pour » la variété des choses humaines, qui sont si muables et incer» taines que les plus hautes républiques, bien souvent, viennent » à tomber tout à coup de leur pesanteur; les autres, par la » violence des ennemis, sont alors ruinées qu'elles se pensent plus » assurées; les autres vieillissent à la longue et de leurs maladies » intérieures viennent à prendre fin... (2). »

Nous trouvons à peu près les mêmes idées chez Montaigne. L'auteur des *Essais* apporte ici, comme partout, les hésitations,

(1) *Disc. ad hist. Liv.*, l. I, c. II, p. 28, édit. Reiffenberg (1670). Machiavel engage les législateurs à combiner la royauté, l'aristocratie et la démocratie, afin de ménager à leur œuvre une durée plus longue; mais, pas plus pour cet État mixte que pour les autres, il n'admet le progrès continu. Il dit simplement qu'un tel État sera moins caduc et moins éphémère (*firmior et durabilior*).

(2) *Les six livres de la République*, l. IV, pp. 504 et 510; édit. de 1583. Il importe de bien remarquer que la perfection dont parle Bodin, dans le fragment que nous avons transcrit, n'est pas la perfection absolue. Un peu plus loin, l'auteur en fait l'aveu formel. « Quand je parle de l'état fleurissant d'une répu» blique, dit-il, je n'entends pas qu'elle vienne au comble de la perfection. »

les incohérences et les contradictions de son scepticisme pratique. Tantôt il appelle l'esprit de l'homme « un grand ouvrier de mira- » cles (1), » tantôt il le conspue et le raille comme « un outil » vagabond, dangereux et téméraire (2); », ailleurs il parle avec enthousiasme de la force et de l'infatigable activité de l'intelligence humaine; mais, un peu plus haut, il s'est écrié : « On a raison de » donner à l'esprit humain les barrières les plus *contraires* qu'on » peut. En l'étude comme au reste, il lui faut tailler par art les » limites de sa chasse... C'est miracle s'il s'en rencontre un rassis » et sociable... Et n'y a point de bête à qui il faille plus justement » donner des orbières (œillères) pour tenir sa vue sujette et con- » trainte devant ses pas, et la garder d'extravaguer, de çà, de là, » hors les ornières que l'usage et les lois lui tracent (3). » Toutefois, quand on met en regard les divers passages de son livre où il s'occupe des idées nouvelles qui se produisent dans le monde littéraire et politique, on s'aperçoit que l'auteur, dépourvu de toute confiance en l'avenir, est un partisan décidé de l'immobilité des idées, des mœurs et des institutions : « Il y a, dit-il, grand doute » s'il se peut trouver si évident profit au changement d'une loi » reçue, telle qu'elle soit, qu'il y a de mal à la remuer (4). Le » monde n'est qu'une branloire perenne. Toutes choses y branlent » sans cesse, la terre, les pyramides d'Égypte, les rochers du » Caucase : et du branle public, la douleur (5)... Le changement, » quel qu'il soit, étonne et blesse (6). » Au lieu de partager l'enthousiasme de Bacon et de Campanella, Montaigne aperçoit un signe de décrépitude, un symptôme de décadence, dans la fécondité intellectuelle de son siècle. « Quand, s'écrie-t-il, écrivîmes- » nous tant que depuis que nous sommes en trouble? quand les » Romains tant, que lors de leur ruine?... La corruption du siècle » se fait par la contribution particulière de chacun de nous. Les

(1) *Essais*, l. II, p. 544 (édit. de Rouen).
(2) *Ibid.*, p. 528.
(3) *Ibid.*, pp. 528 et 529.
(4) *Ibid.*, l. I, p. 87.
(5) *Ibid.*, l. III, p. 814.
(6) *Ibid.*, p. 1096.

» uns y confèrent la trahison, les autres l'injustice, l'irréligion,
» la tyrannie, l'avarice, la cruauté, selon qu'ils sont plus puissants;
» les plus faibles y apportent la sottise, la vanité, l'oisiveté (1). »

On le voit : là où les uns croyaient découvrir des indices de la puissance toujours progressive de l'esprit humain, les autres n'apercevaient qu'un édifice brillant, mais fragile, inévitablement destiné à faire place à des ruines prochaines. Ceux-ci admiraient comme des météores éclatants, mais passagers, les merveilles scientifiques dans lesquelles ceux-là saluaient les premiers rayons des magnificences de l'avenir.

L'étude attentive des écrits contemporains fait aisément découvrir les causes de ces divergences. Les découvertes étaient magnifiques; le mouvement plein de vie qui se manifestait dans toutes les sphères offrait un caractère de grandeur réelle et incontestable; mais, comme toujours, les déclamations de la demi-science, les ruses et les promesses imaginaires du charlatanisme jetaient le trouble et provoquaient une réaction dans les âmes honnêtes. Au milieu des hymnes qu'il entonnait à la gloire de la science moderne, Bacon avait entrevu le danger des imprudences des uns et des manœuvres des autres. Il s'élève avec force contre les charlatans, les fripons et les dupes qui fatiguaient le genre humain du récit de leurs découvertes et de l'étalage de leurs remèdes imaginaires. Il constate que, par leurs prétendus secrets d'extirper la douleur, de retarder la vieillesse et de prolonger la vie, ils avaient découragé les vrais savants et répandu dans toutes les classes des préjugés violents contre toutes les choses nouvelles (2). Bacon avait raison; car, malgré les résultats obtenus par l'activité sans cesse croissante de l'esprit humain, la vieille théorie pythagoricienne, trouvant une vie nouvelle dans les extravagances de quelquel novateurs, continuait à se reproduire sous une forme plus ou moins appropriée aux idées chrétiennes. Dans la première moitié du XVIIIme siècle, le Napolitain Vico publia son livre de *La science nouvelle*, pour prouver que tous les peuples traversent successi-

(1) *Essais*, p. 955.
(2) *Nov. organ.*, l. I, aph. 87.

vement, pour revenir toujours à leur point de départ, trois époques de civilisation : l'âge divin ou théocratique, l'âge héroïque, l'âge humain ou civilisé : « *histoire idéale* des lois éternelles que » suivent toutes les nations dans leurs commencements et leurs » progrès, dans leur décadence et leur fin, et qu'elles suivraient » toujours, quand même des mondes infinis naîtraient successive- » ment dans toute l'éternité (1). »

Cependant si, depuis la publication des écrits de Bacon, les hésitations et les doutes sont loin de disparaître, on découvre chaque jour, dans les régions supérieures du monde intellectuel, une foi plus vive et plus forte dans l'énergie féconde et infatigable de l'humanité. En France surtout, la doctrine du progrès se manifeste avec éclat à partir du XVIIme siècle.

Après avoir constaté que son siècle lui semble « aussi fleuris- » sant et aussi fertile en bons esprits qu'aucun des précédents, » Descartes annonce modestement, mais avec une conviction profonde, la découverte d'une méthode nouvelle qui, dans le champ des investigations scientifiques, va conduire sans efforts à des résultats très-supérieurs à ceux dont on était redevable aux travaux des générations antérieures. Loin de croire à la décadence inévitable de toutes les civilisations, il célèbre par avance les merveilles d'une époque glorieuse, où l'homme, « connaissant la force » et les actions du feu, de l'eau, de l'air, des astres, des cieux et de » tous les autres corps qui nous environnent, aussi distinctement » que nous connaissons les divers métiers de nos artisans, les » pourra employer en même façon à tous les usages auxquels ils » sont propres, et ainsi *se rendre comme maître et possesseur de* » *la nature.* » Il affirme que les progrès de la science auront pour résultat « d'exempter les hommes d'une infinité de maladies tant » du corps que de l'esprit, et même aussi peut-être de l'affaiblis- » sement de la vieillesse. » S'il écrit en français, plutôt qu'en latin, « c'est qu'il espère que ceux qui ne se servent que de leur » raison naturelle toute pure jugeront mieux de ses opinions que » ceux qui ne croient qu'aux livres des anciens. » Il veut que tous

(1) *Science nouvelle*, trad. de M. Michelet, p. 392.

les bons esprits publient le résultat de leurs études et de leurs expériences, afin que le terme de la vie et des travaux des uns devienne le commencement de la vie et des travaux des autres, et que de la sorte les progrès individuels servent de source et de base au progrès général et continu de l'humanité (1).

Pascal développe avec fierté les conséquences glorieuses qui découlent de ces prémisses. Protestant à son tour contre le respect exagéré de l'antiquité, il fait observer, comme Bacon, que les anciens étaient nouveaux en toutes choses, et que c'est dans le monde moderne, riche de l'expérience d'une foule de siècles, qu'on doit chercher cette antiquité qu'on révère à tort dans les œuvres des Grecs et des Romains. Il reproche à ses adversaires de traiter indignement la raison des hommes, en la mettant en parallèle avec l'instinct des animaux, qui demeure toujours dans un état égal. « Les ruches des abeilles, s'écrie-t-il, étaient aussi bien » mesurées il y a mille ans qu'aujourd'hui, et chacune d'elles » forme cet hexagone aussi exactement la première fois que la » dernière... Il n'en est pas ainsi de l'homme *qui n'est produit que* » *pour l'infinité.* Il est dans l'ignorance au premier âge de sa vie; » mais il s'instruit sans cesse dans son progrès : car il tire avan- » tage, non-seulement de sa propre expérience, mais encore de » celle de ses prédécesseurs; parce qu'il garde toujours dans sa » mémoire les connaissances qu'il s'est une fois acquises, et que » celles des anciens lui sont toujours présentes dans les livres » qu'ils ont laissés. Et comme il conserve ses connaissances, il peut » les augmenter facilement; de sorte que les hommes sont aujour- » d'hui en quelque sorte dans le même état où se trouveraient les » anciens philosophes, s'ils pouvaient avoir vieilli jusqu'à pré- » sent... De là vient que, par une prérogative particulière, non- » seulement chacun des hommes avance de jour en jour dans les » sciences, mais que tous les hommes ensemble y font un conti- » nuel progrès à mesure que le monde vieillit, parce que la même

(1) *Discours sur la méthode*, pp. 123, 126, 192-194 et 210, édit. de M. Cousin (1824). Il est inutile de faire observer que nous n'entendons pas émettre ici un avis sur la valeur des doctrines scientifiques et philosophiques de Descartes.

» chose arrive dans la succession des hommes que dans les âges
» différents d'un particulier. De sorte que toute la suite des hom-
» mes, pendant le cours de tant de siècles, *doit être considérée*
» *comme un même homme qui subsiste toujours et qui apprend*
» *continuellement* : d'où l'on voit avec combien d'injustice nous
» respectons l'antiquité dans ses philosophes; car, comme la vieil-
» lesse est l'âge le plus distant de l'enfance, qui ne voit que la vieil-
» lesse de cet *homme universel* ne doit pas être cherchée dans les
» temps proches de sa naissance, mais dans ceux qui en sont le
» plus éloignés (1). »

Ainsi qu'on devait s'y attendre, ces idées, ces aspirations, cette confiance dans le génie toujours actif de l'homme, se manifestèrent avec énergie dans la discussion bruyante ouverte, dans la seconde moitié du XVIIme siècle, au sujet de la supériorité relative des anciens et des modernes : lutte sérieuse et grave, embrassant toute l'histoire des lettres; débat plein d'importance et d'intérêt, où toute la civilisation européenne se trouvait en cause, et qu'on aurait grand tort de juger sur les épigrammes de Boileau ou les plaisanteries de Voltaire.

Perrault, le défenseur en titre de l'aptitude scientifique et littéraire des peuples modernes, ne se contente pas de traiter la question du langage et le problème plus ou moins accessoire des formes poétiques. Il prend les choses de plus haut et place hardiment en regard le monde moderne et le monde ancien, la civilisation chrétienne et la civilisation gréco-romaine. Son goût ne brille pas toujours par l'élévation et la finesse; son érudition et ses forces ne sont pas constamment à la hauteur de sa tâche : mais, quelque sévérité qu'on apporte dans l'examen de son *Parallèle des anciens et des modernes*, il n'est pas possible de lui dénier, à côté de la prescience de l'avenir, un vrai courage joint à des qualités solides et même brillantes. Il jette successivement ses regards

(1) *Pensées*, art. 1, p. 59, édit. belge de 1844. — Nous avons intégralement transcrit ce long passage, parce que les idées qu'il renferme, et que nous avons déjà rencontrées, du moins en partie, dans les écrits de Bacon (voy. ci-dessus, pp. 67 et suiv.), se trouveront désormais dans toutes les controverses soulevées au sujet du progrès de l'humanité.

sur l'architecture, la sculpture, la peinture, l'éloquence, l'histoire et la poésie, et partout il s'efforce de prouver que l'homme, destiné à marcher en avant, ne doit pas chercher dans le siècle d'Auguste le dernier terme de la perfection que l'on puisse ambitionner pour les œuvres de l'intelligence.

Perrault emprunte souvent ses idées et ses images à Bacon et à Pascal, mais il leur donne un tour original et piquant qui ajoute à leur charme et double leur puissance. Les tigres et les lions qui parcourent aujourd'hui les déserts de l'Afrique, dit-il, sont aussi vigoureux que ceux du temps d'Alexandre ou d'Auguste; nos violettes ont le même parfum que celles de l'âge d'or. Pourquoi l'humanité aurait-elle seule dégénéré sur la terre? Il n'en est point ainsi. L'homme du XVII[me] siècle pense, réfléchit, souffre, jouit et agit de la même manière que l'homme du siècle d'Auguste; mais il possède, de plus que celui-ci, un vaste trésor de connaissances et d'expériences amassées par une longue série de générations laborieuses. Les sciences, les lettres et les arts croissent et s'améliorent par l'étude et les découvertes de ceux qui les cultivent, de la même manière qu'un fleuve, qui absorbe l'eau des fontaines et des rivières, grandit à mesure qu'il s'éloigne de sa source. L'éloquence et la poésie, autant que l'astronomie et la physique, ont besoin du travail des siècles pour se perfectionner; car le cœur de l'homme est un vaste abîme où l'on découvre sans cesse de nouveaux mystères, et dont l'œil de Dieu peut seul sonder la profondeur. L'humanité doit être envisagée comme un seul homme qui vit, grandit, travaille et acquiert chaque jour des lumières nouvelles. A ce point de vue, nos premiers pères doivent être comparés à des enfants et nous à des vieillards; de sorte que, pour l'observateur intelligent, les modernes sont les véritables anciens.

Jusque-là Perrault n'a rien dit qui ne se trouve, du moins en substance, dans les écrits de ses prédécesseurs; mais, à ces considérations générales sur la marche des sciences et des lettres, il ajoute une réflexion profonde sur le travail de l'esprit humain pendant cette longue période du moyen âge, que des observateurs superficiels nomment une époque d'ignorance et de barbarie. Partisan du progrès continu, il se refuse à voir autre chose qu'une

éclipse passagère dans les désordres et les violences qui répandent parfois leurs ténèbres sur une partie du monde. « La science et la » poésie sont alors, dit-il, comme des fleuves qui viennent à ren- » contrer un gouffre où ils s'abîment, mais qui, après avoir roulé » sous plusieurs provinces, trouvent enfin une issue par où on » les voit sortir plus abondants que jamais. » Aux yeux de l'auteur du *Parallèle*, l'humanité a eu son enfance, son adolescence et même sa vieillesse; mais elle n'aura pas de déclin (1)!

Repoussées par le fanatisme des commentateurs, les scrupules des académiciens et l'enthousiasme classique des poëtes de cour, les théories audacieuses de Perrault rencontraient dans toutes les classes une formidable coalition d'intérêts froissés et de réputations compromises. Cependant, envisagées dans leur base, ces théories étaient conformes aux tendances philosophiques des hommes les plus éminents du siècle. Malebranche enseignait que l'amour de l'antiquité, naturel et nécessaire dans les études théologiques où il s'agit de rechercher avant tout le sens de la révélation, devait être banni des autres sphères accessibles à l'intelligence humaine; il voulait que, dans le domaine des études philosophiques, on introduisît l'amour de la nouveauté au lieu de celui de l'antiquité, parce que les nouveaux philosophes peuvent savoir toutes les vérités que les anciens nous ont laissées, et en trouver encore plusieurs autres; il se moquait des pédants qui croyaient découvrir la vérité suprême dans les écrits de Platon et d'Aristote (2). Bossuet, jetant un regard d'aigle sur la succession des empires, bannissait le hasard de l'histoire et montrait partout la main de Dieu conduisant l'homme et les peuples, à travers le sang et les ruines, aux destinées supérieures marquées par une providence pleine d'amour,

(1) N'ayant pas eu à notre disposition le texte du livre de Charles Perrault, nous avons dû nous contenter de l'analyse substantielle et complète publiée par M. Alfred Michiels, dans son *Histoire des idées littéraires en France*, t. Ier, pp. 35 à 54, édit. belge de 1848. — Ainsi que nous l'avons dit, cette guerre littéraire est beaucoup plus importante qu'on ne le pense communément. (Voy., pour quelques détails accessoires, l'*Appendice*, litt. *H*.)

(2) *De la recherche de la vérité*, IIe partie, c. V et VI, pp. 70 et suiv., édit. de Genoude (1837).

de justice et de miséricorde (1). Loin de nier le progrès et de s'associer aux détracteurs des modernes, il trouvait des accents magnifiques pour célébrer la puissance et l'inépuisable fécondité du génie de l'homme; il disait à l'héritier du trône de France : « La » nature humaine connaît Dieu; et voilà déjà, par ce seul mot, » les animaux au-dessous d'elle jusqu'à l'infini... Après six mille » ans d'observations, l'esprit humain n'est pas épuisé; il cherche » et il trouve encore, *afin qu'il connaisse qu'il peut trouver jus- » qu'à l'infini, et que la seule paresse peut donner des bornes » à ses connaissances et à ses inventions* (2) ». Transportant son optimisme dans la sphère des intérêts politiques et sociaux, Leibniz émettait l'avis que *tout tournera toujours pour le mieux au bout du compte.* A ses yeux, les révolutions et les bouleversements n'étaient qu'un moyen providentiel de ramener dans les voies de la justice et de l'ordre les peuples qui accueillent des doctrines contraires à la saine morale (3). Spinosa lui-même, au milieu des aberrations de son panthéisme, posait les fondements sur lesquels les philosophes et les démocrates allemands du XIX[me] siècle édifieront leur doctrine du progrès illimité dans l'ordre religieux et moral. Cette substance douée d'attributs infinis; cette essence une et éternelle, qui se développe nécessairement par l'existence; cet esprit humain contenant dans son essence la nature de Dieu et devenant ainsi la source d'une révélation permanente; tous ces rêves du juif d'Amsterdam, toutes ces énormités contre lesquelles Bayle lui-même crut devoir protester avec l'énergie d'une âme indignée, ne sont-elles pas manifestement devenues les bases de la théorie du progrès, telle qu'elle se trouve enseignée aujourd'hui au nord et au centre de l'Allemagne (4)?

On a dit bien souvent que la découverte de la loi du progrès

(1) Voy. le ch. II de la III[e] partie du *Discours sur l'histoire universelle.*

(2) *De la connaissance de Dieu et de soi-même*, pp. 292 et 301, édit. belge de 1830.

(3) *Nouv. Essais sur l'Entendement humain,* l. IV, c. XVI.

(4) Ces propositions se manifestent, pour ainsi dire, à toutes les pages du *Tractatus theologico-politicus* et de l'*Ethica more geometrico demonstrata.* (Voy. le t. I[er] de l'édit. de Jéna, 1802.)

doit être attribuée à l'esprit philosophique du XVIIIme siècle. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les pages qui précèdent pour avoir la preuve la plus complète de l'inadmissibilité de cette allégation. Dans la matière qui nous occupe, la seule gloire que puissent revendiquer les savants du XVIIIme siècle, c'est d'avoir déduit les conséquences des prémisses posées par leurs prédécesseurs.

Constatons d'abord que ce n'est pas à Voltaire, dont on a fait tant de fois la personnification du mouvement intellectuel du siècle, que nous devons demander la doctrine du progrès continu, paisible et général de l'humanité. Comment les conséquences fécondes du dogme de la fraternité universelle se seraient-elles manifestées dans les écrits d'un philosophe qui niait l'unité de l'espèce humaine, et disait : « Il n'est permis qu'à un aveugle de » douter que les blancs, les noirs, les albinos, les Hottentots, les » Lapons, les Chinois, les Américains, soient des races entière- » ment différentes (1)? » Comment le principe de l'égalité de nature, de droit et de dignité de tous les hommes, se serait-il montré sous la plume d'un historien qui voyait dans la traite des nègres une preuve de supériorité en faveur des blancs, parce que, suivant un misérable argument qu'il emprunte à Artistote, celui qui se donne un maître est né pour en avoir (2)? Comment l'espoir de l'alliance fraternelle et inaltérable des peuples aurait-il surgi dans l'âme d'un publiciste qui nommait la paix perpétuelle « une chimère qui ne subsistera pas plus entre les princes qu'entre » les rhinocéros et les éléphants, entre les loups et les chiens, » parce que les animaux carnassiers se déchirent toujours à la » première occasion (3). » Aucune idée vraiment large, généreuse, *humanitaire*, ne pouvait sortir des méditations d'un poëte qui apercevait dans le christianisme, c'est-à-dire, dans le fait le plus important de l'histoire, dans la source la plus abondante et la plus pure de la civilisation moderne, « un filet dans lequel les fripons

(1) *Philosophie de l'histoire* servant d'introduction à l'*Essai sur les mœurs*, p. 6. Œuvres complètes, t. XVI, édit. de la Soc. typ. (1784).

(2) *Essai sur les mœurs*, t. IV, p. 351. Œuv. compl., t. XIX.

(3) *De la paix perpétuelle*, p. 35. Œuv. compl., t. XXIX.

» ont enveloppé les sots pendant plus de dix-sept siècles, un poi-» gnard à l'aide duquel les fanatiques ont égorgé leurs frères » pendant quatorze (1). » Que sont les hommes aux yeux du patriarche de Ferney? « Des ânes qui vont leur chemin lentement, » qui s'arrêtent au premier obstacle, et qui mangent tranquille-» ment leurs chardons à la vue des difficultés dont ils se rebu-» tent (2). » Que peut être l'histoire universelle, c'est-à-dire le développement successif et harmonique des peuples, lorsque la nature humaine et les doctrines qui l'ont régénérée sont flétries avec ce dédain superbe? Elle ne sera plus qu'une « suite presque » continue de crimes et de désastres....; un ramas de folies et de » malheurs, parmi lesquels on voit quelques vertus, quelques » temps heureux, comme on découvre des habitations répandues » çà et là dans des déserts sauvages...; un chaos d'événements, de » factions, de révolutions et de crimes (3). » Voltaire parle sans cesse du progrès de la raison et de l'extension des lumières; mais, dans sa conviction intime, dans les vœux secrets de son âme, ce progrès et cette extension devaient consister dans l'anéantissement des croyances chrétiennes, opéré par l'influence et au bénéfice exclusif des classes supérieures. Il méprisait trop profondément le peuple pour s'occuper des droits et des intérêts des masses. « C'est » une très-grande question, disait-il, de savoir à quel degré le » peuple, c'est-à-dire neuf parts du genre humain sur dix, doit » être traité comme des singes (4). » Il écrivait à son confident, à son ami intime : « Il ne s'agit pas d'empêcher nos laquais d'aller » à la messe ou au prêche... Vous devez être content du mépris » où l'*infâme* (le christianisme) est tombé chez tous les hon-» nêtes gens de l'Europe. C'était tout ce qu'on voulait et tout ce » qui était nécessaire. On n'a jamais prétendu éclairer les cordon-

(1) *De la Paix perpétuelle*, p. 72.

(2) *Politique et législation*, p. 20. Œuv. compl., t. XXX.

(3) *Essai sur les mœurs*, t. IV, p. 330, 339 et 371. Il écrivait à d'Alembert : « Éclairez et méprisez le genre humain. » (Lettre du 29 février 1757. Œuv. compl, t. LXVIII, p. 40.)

(4) *Jusqu'à quel point on doit tromper le peuple*. Œuv. compl., t. XXX, p. 10.

» niers et les servantes (1). » Il disait à Diderot : « Je vous recom-
» mande l'*infâme ;* il faut le détruire chez les honnêtes gens et le
» laisser à la canaille (2). » Le catholicisme une fois banni des palais et des lois, l'organisation sociale de son temps lui semblait le *nec plus ultra* de la science politique. Dans sa *Philosophie de l'histoire*, servant d'introduction à l'*Essai sur les mœurs*, il compare le sort des sauvages à celui des peuples civilisés, et s'écrie : « L'homme est perfectible, et de là on a conclu qu'il s'est
» perverti. Mais pourquoi n'en pas conclure qu'*il s'est perfec-*
» *tionné jusqu'au point où la nature a marqué les limites de sa*
» *perfection* (3). »

Il est inutile de s'étendre davantage pour prouver que ceux qui attribuent à Voltaire le besoin de progrès qui nous travaille n'ont jamais sérieusement étudié les œuvres de l'ami de Frédéric et de Catherine. Parmi les écrivains français du XVIII[me] siècle qui ont développé les théories de Descartes, de Pascal et de Perrault, que nous avons analysées, ce n'est pas Voltaire, mais Fontenelle, Turgot et Condorcet que l'historien doit placer en première ligne.

Esprit élégant, gracieux et exercé, mais manquant de cette vue puissante qui embrasse dans un seul regard les évolutions de toute une série de siècles, Fontenelle n'a considéré qu'une seule face du problème : le côté littéraire. Comment se serait-il élevé à la hauteur de la philosophie sociale, lui qui disait que l'histoire consiste dans le récit « des effets irréguliers des passions et des caprices
» des hommes, et d'une suite d'événements si bizarre, que l'on a
» autrefois imaginé une divinité aveugle et insensée pour lui en
» donner la direction (4)? » Il borne sa tâche à prendre part à la querelle académique concernant le mérite respectif des anciens et des modernes, et là même il se contente d'ajouter quelques arguments aux raisons accumulées par Perrault. Il prend parti pour

(1) Lettres du 6 décembre 1757 et du 2 septembre 1768. Œuv. compl., t. LXVIII, pp. 58 et 486.

(2) Lettre du 25 septembre 1762. Œuv. compl., t. LVII, p. 476.

(3) Œuv. compl., t. XVI, p. 30.

(4) *Histoire du renouvellement de l'Académie des sciences*. Préface, pp. 9 et 10. Œuvres, t. V. (Amsterdam, 1764.)

les modernes, parce que les siècles ne mettent aucune différence naturelle entre les hommes, et que dès lors les derniers venus, organisés de la même manière que leurs ancêtres, possèdent l'incontestable avantage de jouir, dès leur entrée dans la vie, de toutes les richesses accumulées par les générations éteintes. Il avoue que les anciens ont atteint la perfection dans quelques parties de la littérature, parce que la vivacité de l'imagination n'a pas besoin d'une longue suite d'expériences, ni d'une grande quantité de règles pour arriver au sublime; mais il proteste énergiquement contre les préjugés qui tendent à placer les contemporains d'Auguste dans une sphère inaccessible à l'humanité; il ne veut pas qu'on déclare les Français incapables d'égaler les Grecs et les Romains, même dans l'éloquence et la poésie où, selon lui, les derniers sont arrivés à la perfection. De même que Perrault, il emprunte à Pascal sa célèbre comparaison entre la vie de l'humanité et la vie de l'individu; mais il lui donne une forme nouvelle et des développements ingénieux et pleins de finesse. C'est ici que Fontenelle se range franchement parmi les partisans de la doctrine du progrès. « Telle est, dit-il, notre condition, qu'il ne » nous est pas permis d'arriver tout d'un coup à rien de raison- » nable sur quelque matière que ce soit; il faut avant cela que » nous nous égarions longtemps, et que nous passions par di- » verses sortes d'erreurs et par divers degrés d'impertinences... Les » sciences sont composées d'un nombre infini de vues et dépen- » dent de la justesse du raisonnement, qui se perfectionne avec » une extrême lenteur et se perfectionne toujours; il faut même » souvent qu'elles soient aidées par des expériences que le hasard » seul fait naître et qu'il n'amène pas à point nommé. Il est évi- » dent que tout cela n'a point de fin.... Un bon esprit cultivé est, » pour ainsi dire, composé de tous les esprits des siècles précé- » dents; ce n'est qu'un même esprit qui s'est cultivé pendant tout » ce temps-là. Ainsi cet homme, qui a vécu depuis le commence- » ment du monde jusqu'à présent, a eu son enfance, où il ne s'est » occupé que des besoins les plus pressants de sa vie; sa jeunesse, » où il a assez bien réussi aux choses d'imagination, telles que la » poésie et l'éloquence, et où même il a commencé à raisonner,

» mais avec moins de solidité que de feu. Il est maintenant dans » l'âge de virilité, où il raisonne avec plus de force et a plus de » lumières que jamais..... *Mais cet homme-là n'aura pas de vieil-* » *lesse ;* il sera toujours également capable des choses auxquelles » sa jeunesse était propre, et il le sera de plus en plus de celles » qui conviennent à l'âge de virilité; c'est-à-dire, pour quitter » l'allégorie, que les hommes ne dégénéreront jamais, et que les » vues saines de tous les bons esprits qui se succéderont s'ajoute- » ront toujours les unes aux autres (1). »

Fontenelle saisissait toutes les occasions de manifester cette noble confiance dans l'accroissement indéfini de nos facultés intellectuelles. Il y fit souvent allusion dans les éloges des académiciens qu'il prononça, pendant près d'un demi-siècle, en sa qualité de secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

Vingt-cinq ans plus tard, Turgot, dans toute la force de la jeunesse, descendit à son tour dans l'arène où se débattaient les destinées futures de l'humanité. Il se contenta, lui aussi, de développer les idées émises par ses prédécesseurs; mais il sut imprimer à ces idées un cachet de précision, de force, de poésie, d'éloquence et de grandeur, qui leur donnait en quelque sorte une vie nouvelle. Il est peu de livres qui exercent sur l'âme une influence égale au charme qui résulte de la lecture des nombreux fragments où le grand ministre de Louis XVI a consigné ses vues sur l'histoire universelle. On y découvre en même temps un économiste distingué, un savant hors ligne, un administrateur du premier ordre, et, plus encore, un cœur profondément dévoué à la vertu, à la vérité, à la science, à l'art, à tout ce qui peut épurer et embellir l'existence de l'homme.

« On voit, dit Turgot, s'établir des sociétés, se former des » nations qui tour à tour dominent d'autres nations ou leur obéis- » sent. Les empires s'élèvent et tombent; les lois, les formes du » gouvernement se succèdent les unes aux autres; les arts, les

(1) *Digression sur les Anciens et les Modernes* (1723), pp. 119, 120, 126. Œuvres, édit. cit., t. IV. — Fontenelle s'était déjà antérieurement rangé sous la bannière de Perrault, par son *Discours sur la nature de l'églogue*. Œuvres cit., t. IV, pp. 88-115.

» sciences se découvrent et se perfectionnent. Tour à tour retardés
» et accélérés dans leurs progrès, ils passent de climats en cli-
» mats. L'intérêt, l'ambition, la vaine gloire changent perpétuelle-
» ment la scène du monde, inondent la terre de sang; et, au
» milieu de leurs ravages, les mœurs s'adoucissent, l'esprit hu-
» main s'éclaire, les nations isolées se rapprochent les unes des
» autres. Le commerce et la politique réunissent enfin toutes les
» parties du globe; et la masse totale du genre humain, par des
» alternatives de calme et d'agitations, de biens et de maux,
» marche toujours, quoiqu'à pas lents, à une perfection plus
» grande (1). » Les phénomènes de la nature, soumis à des lois constantes, sont renfermés dans un cercle de révolutions toujours les mêmes; la succession des hommes, au contraire, offre de siècle en siècle un spectacle toujours plus varié. La raison, la liberté, les passions, produisent sans cesse de nouveaux événements; mais tous les âges sont enchaînés par une suite de causes et d'effets qui lient l'état actuel du monde à tous ceux qui l'ont précédé, et le genre humain, considéré depuis son origine, paraît aux yeux du philosophe un tout immense, qui lui-même a, comme chaque individu, son enfance et ses progrès (2). Au début de la civilisation, les hommes, disséminés par groupes au milieu des forêts, vivent de la chasse et des produits spontanés de la terre. Plus tard, aiguillonnés par la misère, ils deviennent pasteurs et agriculteurs; ils fondent le village, la ville, la république, le royaume, l'Empire. Les arts d'utilité et d'agrément naissent et se perfectionnent. Le travail et le commerce créent des richesses qui procurent à leurs détenteurs les loisirs indispensables à l'exercice et à la culture de l'intelligence (3). La marche du génie, d'abord lente, ignorée, ensevelie dans l'oubli général où le temps préci-

(1) *Second discours en Sorbonne*, prononcé le 11 décembre 1750, sur les progrès successifs de l'esprit humain. Œuvres de Turgot, t. II, pp. 598. L'édition à laquelle je renvoie est celle publiée à Paris en 1844, dans la collection des principaux économistes.

(2) *Ibid.*, p. 597.

(3) *Plan du discours sur la formation des gouvernements et le mélange des nations*, pp. 629 à 632.

pite les choses humaines, sort de l'obscurité avec la découverte de l'écriture : « Invention précieuse, qui sembla donner aux peuples » qui la possédèrent les premiers des ailes pour devancer les au- » tres nations. Invention inestimable, qui arrache au pouvoir de » la mort la mémoire des grands hommes et les exemples de la » vertu, unit les lieux et les temps, fixe la pensée fugitive et lui » assure une existence durable; par laquelle les productions, les » vues, les expériences, les découvertes de tous les âges accumu- » lées servent de base et de degré à la postérité, pour s'élever » toujours plus haut (1). » Dès cet instant, rien ne se perd, tout se lie, se coordonne et se féconde. Les connaissances particulières, toujours accrues par l'expérience, forment un trésor commun, qu'une génération transmet à l'autre, comme un héritage sans cesse augmenté du travail de chaque siècle. Les passions elles-mêmes jouent leur rôle dans l'harmonie du plan général et contribuent à l'accroissement du bonheur du genre humain; elles multiplient les idées, étendent les connaissances, aiguisent et perfectionnent les esprits; elles deviennent un principe d'action, et par conséquent de progrès; elles ont souvent conduit les hommes, sans qu'ils sussent où ils allaient. « Je crois voir une armée im- » mense dont un vaste génie dirige tous les mouvements. A la vue » des signaux militaires, au bruit tumultueux des trompettes et des » tambours, les escadrons entiers s'ébranlent, les chevaux mêmes » sont remplis d'un feu qui n'a aucun but, chaque partie fait sa » route à travers les obstacles sans connaître ce qui peut en résul- » ter : le chef seul voit le but de tant de marches combinées (2). »

(1) *Second discours en Sorbonne*, pp. 598 et 600.

(2) *Plan du discours sur la formation des gouvernements*, p. 632. — « Cette théorie, dit Turgot, n'est point injurieuse à la Providence. Les crimes qui » furent commis ont été les crimes des hommes. Ceux qui se les permirent n'ont » pas été heureux; car nul bonheur dans les passions coupables. Ceux qui pour y » résister déployaient du courage et de la vertu, ont eu une première récompense » dans les sentiments de cette vertu courageuse. La lutte des uns et des autres » a augmenté les lumières et les talents de tous, et donné à la connaissance de » ce qui est un caractère de certitude, qui de jour en jour parle plus fortement » aux consciences, et un charme qui finira par maîtriser tous les cœurs. L'uni-

Les conquêtes et les révolutions, qui coûtent tant de sang et de larmes, déposent un germe de lumière et de félicité au milieu des décombres. « Réunis, divisés, élevés sur les ruines les uns des » autres, les empires se suivent avec rapidité. Leurs révolutions » font succéder les uns aux autres tous les états possibles, rap- » prochent et séparent tous les éléments des corps politiques. Il » se fait comme un flux et reflux de la puissance d'une nation à » l'autre, et, dans la même nation, des princes à la multitude, et » de la multitude aux princes. Dans ces balancements tout se rap- » proche peu à peu de l'équilibre, et prend à la longue une situa- » tion plus fixe et plus tranquille. L'ambition, en formant les » grands États des débris d'une foule de petits, met elle-même des » bornes à ses ravages; la guerre ne désole plus que les frontières » des empires; les villes et les campagnes commencent à respirer » au sein de la paix; les liens de la société unissent un plus grand » nombre d'hommes; la communication des lumières devient plus » prompte et plus étendue; les arts, les sciences, les mœurs » avancent d'un pas plus rapide dans leurs progrès. Ainsi que les » tempêtes qui ont agité les flots de la mer, les maux inséparables » des révolutions disparaissent : le bien reste, et l'humanité se » perfectionne (1). »

Les hommes passent par mille erreurs avant d'arriver à la vérité; mais, dans cette progression lente d'opinions et de systèmes, on doit, selon l'opinion de Turgot, voir « ces premières feuilles, ces » enveloppes que la nature a données à la tige des plantes, qui » sortent avant elles de la terre, se flétrissent successivement à la » naissance d'autres enveloppes, jusqu'à ce qu'enfin cette tige » paraisse et se couronne de fleurs et de fruits, image de la tardive » vérité (2). » Le génie est répandu sur le genre humain à peu près comme l'or dans une mine : il faut du temps et du travail pour le mettre en évidence. Quand une foule de systèmes, tous

» vers ainsi envisagé en grand, dans tout l'enchaînement, dans toute l'étendue » de ses progrès, est le spectacle le plus glorieux à la sagesse qui y réside. » (*Ibid.*, p. 633).

(1) *Second discours en Sorbonne*, p. 599.

(2) *Ibid.*, p. 601.

moins sensés les uns que les autres, se sont accumulés dans les écoles et dans les livres, un grand homme paraît et ouvre des routes nouvelles. Pendant un certain temps, tous les hommes sont ses élèves; mais peu à peu ils aplanissent les routes qu'il a tracées; ils réunissent toutes les parties de ses découvertes; ils rassemblent et inventorient leurs richesses et leurs forces, jusqu'à ce qu'un autre grand homme s'élève, qui s'élance du point où son prédécesseur avait conduit le genre humain, aussi haut que ce prédécesseur l'avait fait de celui d'où il était parti. Les mêmes phénomènes se manifestent dans les sciences et dans les arts, dans les doctrines morales et dans les théories politiques (1).

A l'époque où Turgot écrivait cette noble profession de foi scientifique, il était de bon ton de lancer quelques traits contre le christianisme et contre le moyen âge; mais l'âme du futur ministre était trop forte et trop fière pour se plier aux exigences des préjugés, de la haine et de l'ignorance. Au lieu de dénigrer et d'avilir le christianisme, il en fit le guide et le protecteur de la civilisation moderne. « Je ne passerai pas sous silence, disait-il, cette nouvelle » lumière, qui, tandis que l'empire romain marchait à sa ruine, » s'était répandue sur l'univers, lumière plus précieuse mille fois » que celle des lettres et de la philosophie. Religion sainte! Pour- » rais-je oublier les mœurs perfectionnées, les ténèbres de l'idolâ- » trie dissipées, les hommes éclairés sur la Divinité! Dans la ruine » presque totale des lettres, vous seule formiez encore des écri- » vains qu'animait le désir d'instruire les fidèles .... ; et quand » l'Europe fut la proie des barbares, vous seule apprivoisâtes leur » férocité; vous seule avez perpétué l'intelligence de la langue » latine abolie; vous seule nous avez transmis à travers tant de » siècles l'esprit, si j'ose ainsi parler, de tant de grands hommes » confié à cette langue, et la conservation du trésor des connais- » sances humaines, prêt à se dissiper, est un de vos bienfaits (2)! » Ce qu'il dit du progrès au sein des siècles qui suivirent la destruction de l'empire romain est extrêmement remarquable. Il prouve

(1) *Second discours en Sorbonne,* pp. 600 et 601. *Plan du second discours sur l'histoire universelle. Ibid.,* p. 651.

(2) *Second discours en Sorbonne,* p. 606.

que, durant cette longue période, les arts mécaniques, le commerce, les usages de la vie civile, firent naître une foule d'études et de travaux, qui préparèrent lentement, mais utilement et avec certitude, des temps plus heureux. Il déclare avec courage que les théologiens scolastiques, tant décriés pour la sécheresse de leur méthode, possédaient des connaissances plus vastes, plus sûres et plus sublimes que les Platon, les Pythagore, les Plotin et les Porphyre. Il montre la philosophie, les mathématiques, la chimie et les arts se développant avec vigueur, dans la grande et féconde alliance des peuples sous la bannière du catholicisme. « Différentes » suites d'événements, dit-il, naissent dans les différentes contrées » du monde, et toutes comme par autant de routes séparées con- » courent au même but, à relever l'esprit humain de ses ruines. » Ainsi pendant la nuit on voit les étoiles se lever successivement; » elles s'avancent chacune sur leur cercle; elles semblent, dans » leur évolution commune, entraîner avec elles toute la sphère cé- » leste et nous amener le jour qui les suit. L'Allemagne, le Dane- » mark, la Suède, la Pologne, la Russie cessent d'être des forêts » incultes. Le christianisme, en rassemblant ces sauvages épars, » en les fixant dans les villes, va tarir pour toujours ces inonda- » tions tant de fois funestes aux sciences. L'Europe est encore bar- » bare; mais ses connaissances, portées chez des peuples plus bar- » bares encore, constituent pour eux un progrès immense (1). »

A la suite de ces brillants et remarquables essais de Turgot, nous trouvons, dans l'ordre des temps, le *Tableau historique des progrès de l'Esprit humain*, par Condorcet.

Ce livre forme un singulier mélange de vérités et d'erreurs, d'aperçus profonds et de jugements superficiels, de nobles aspirations et de préjugés absurdes. Riche d'une érudition prodigieuse, penseur du premier ordre, mais étrangement aveuglé par les passions antireligieuses du XVIII[me] siècle, Condorcet ne pouvait apprécier avec bienveillance, ni même avec impartialité, les développements successifs d'une civilisation dans laquelle l'un des pre-

(1) *Premier discours en Sorbonne*, pp. 588 et suiv. *Second discours en Sorbonne*, pp. 608 et 609.

miers rôles appartient au christianisme, qu'il haïssait de toutes les forces de son intelligence et de son cœur. Aux yeux de Condorcet, le christianisme « est une superstition plus sombre, » plus dangereuse, plus ennemie des lumières que la superstition » grecque (1). » Il exalte les vertus et célèbre la gloire de Julien, « qui voulait délivrer l'Empire de ce fléau (2). » Il pousse l'exagération et l'aveuglement au point de rendre le christianisme, « qui » avait renversé l'autel de la Victoire », responsable de l'invasion des barbares du Nord et de l'Orient (3). Au-dessus de la religion chrétienne, qui a si largement contribué à la civilisation de l'Europe, mais qu'il nomme « un poison abrutissant », il place le culte grossier du Coran, qui a répandu le despotisme, la barbarie, l'esclavage et la décrépitude, partout où son influence est devenue prédominante (4). Cependant, hâtons-nous de le dire, malgré ces erreurs grossières, il y a beaucoup à apprendre dans les pages éloquentes et lucides, où le philosophe, prêt à mourir, a consigné ses idées sur la marche de la civilisation générale, depuis l'époque où il place la barbarie primitive jusqu'à la grande révolution dont il allait être lui-même une victime illustre. Quand on se rappelle que Condorcet, proscrit et menacé de l'échafaud, écrivit le *Tableau historique* dans une retraite obscure, loin de ses livres et sans autres ressources que sa mémoire, on admire à la fois la force de son caractère, l'énergie de ses convictions et la puissance de son génie.

Il indique lui-même le but de son travail. Il veut prouver, par le raisonnement et par les faits, « qu'il n'a été marqué aucun » terme au perfectionnement des facultés humaines; que la per» fectibilité de l'homme est réellement indéfinie; que les progrès » de cette perfectibilité, désormais indépendants de toute puis» sance qui voudrait les arrêter, n'ont d'autre terme que la durée » du globe où la nature nous a jetés (5). » Il ajoute : « Sans doute

(1) *Tableau historique*, p. 111; édit. Brissot-Thivars. Paris, 1823.

(2) *Ibid.*, p. 124.

(3) *Ibid.*, pp. 125 et 133.

(4) *Ibid.*, p. 147.

(5) *Ibid.*, p. 33.

» ces progrès pourront suivre une marche plus ou moins rapide,
» mais elle ne sera jamais rétrograde; du moins, tant que la terre
» occupera la même place dans le système de l'univers, et que les
» lois générales de ce système ne produiront sur ce globe, ni un
» bouleversement général, ni des changements qui ne permet-
» traient plus à l'espèce humaine d'y conserver, d'y déployer les
» mêmes facultés et d'y trouver les mêmes ressources (1). »

Quand on veut se rendre un compte exact du système de Condorcet, on doit examiner séparément ce qu'il dit du passé et ce qu'il dit de l'avenir. Dans le domaine du passé, il passe en revue la Grèce, Rome, le moyen âge et une partie des temps modernes, avec leurs lois, leurs mœurs, leurs hommes illustres, leurs arts, leurs métiers, leurs idées religieuses, scientifiques et littéraires. Il examine séparément les progrès accomplis dans toutes les branches des connaissances humaines, et à ce sujet il introduit dans la philosophie de l'histoire la distinction pleine d'importance des forces intellectuelles, morales et physiques des sociétés civilisées. Il constate que l'Europe, à la suite de tant de bouleversements, de guerres et de souffrances de toute nature, est infiniment plus peuplée, plus riche et plus éclairée qu'aux siècles de Périclès et d'Auguste; mais il n'admet pas que, dans le passé, le progrès ait obéi à cette loi de continuité que lui assignent les philosophes humanitaires de notre siècle. Dans la vie collective de l'humanité, aussi bien que dans la vie relativement isolée de chaque peuple, il découvre partout des alternatives de ténèbres et de lumières, de faiblesse et de force, de gloire et de décadence, de vigueur et de décrépitude. Il parle de plusieurs époques « où l'*humanité tout
» entière* est replongée dans des ténèbres qui semblent devoir être
» éternelles;... où l'*esprit humain* descend rapidement de la hau-
» teur où il s'est élevé. » Les lignes dans lesquelles Condorcet expose le but de son livre et que nous avons transcrites ne concernent que les progrès de l'avenir (2).

(1) *Tableau historique*, pp. 33 et 34.

(2) Le lecteur qui voudrait s'en convaincre n'a qu'à jeter un coup d'œil sur les pages 38, 41, 132, 141, 142, 145 et 196 du *Tableau historique*.

Ici, en effet, il annonce avec une confiance entière, avec une conviction inébranlable, l'action merveilleuse d'un progrès continu, indéfini, tout-puissant, invincible. Malheureusement, lui si précis et si rigoureux dans l'appréciation des phénomènes historiques du passé, il oublie de fournir ses preuves, dès qu'il s'occupe de l'avenir, et s'élance, sur les ailes de l'imagination, dans le domaine illimité de ses espérances. Dans le tableau des magnificences qu'il entrevoit dans le lointain des siècles, il place, à côté des réformes qui seront le résultat inévitable de l'accroissement des lumières, plus d'un rêve indigne d'une intelligence saine et vigoureuse. Quoi qu'il en soit, voici les destinées brillantes qu'il assigne aux générations futures.

La découverte de l'imprimerie, l'impossibilité d'une nouvelle invasion de barbares, la facilité chaque jour plus grande introduite dans les relations internationales, tout doit nous engager à repousser ce système pusillanime et corrompu (de Machiavel) qui condamne le genre humain à d'éternelles oscillations entre la vérité et l'erreur, la liberté et la servitude. L'humanité, guidée par la science, marchera droit au but et ne fera plus des pas rétrogrades; tous les obstacles, tous les abus et toutes les injustices du passé disparaîtront avec les tyrans et les prêtres. On verra se produire en même temps une tendance irrésistible vers l'égalité entre les nations et une tendance non moins puissante vers l'égalité entre les membres de chaque peuple. Toutes les nations réduiront successivement dans leur sein la triple inégalité d'état, de richesse et d'instruction. La société s'avancera d'un pas plus ou moins rapide, mais toujours sûr, vers l'*égalité de fait, qui est le dernier terme de l'art social.* Les forces de la nature, découvertes et asservies par le génie, deviendront des instruments dociles aux mains de l'homme. Une langue universelle, simple et lucide, acceptée par tous, mettra les procédés scientifiques à la portée des intelligences les plus vulgaires. Les arts prendront un essor immense et multiplieront de siècle en siècle le nombre et l'éclat de leurs merveilles. L'industrie et l'agriculture verront croître leurs ressources au sein d'une paix perpétuelle. L'âme et le corps de l'homme se transformeront eux-mêmes au contact du progrès universel. L'âme devien-

dra plus vertueuse, plus sagace et plus libre; le corps sera plus beau, plus fort et mieux réglé dans ses mouvements. L'homme n'obtiendra pas le privilége de l'immortalité; mais la science médicale triomphera de toutes ses maladies, et la distance entre le moment où il commence à vivre et l'époque où, naturellement, sans infirmité, sans accident, il éprouvera *la difficulté d'être*, devra s'accroître sans cesse. Enfin, pour mettre le sceau à la félicité générale, la raison dissipera tous les préjugés qui ont établi entre les deux sexes une inégalité préjudiciable à l'un et à l'autre. Égaux devant la nature, l'homme et la femme seront réellement et à jamais égaux devant la loi (1).

Passons maintenant la frontière de la France, et, avant d'arriver au XIX[me] siècle, jetons un coup d'œil sur l'Allemagne. Là aussi les idées de Bacon, de Pascal et de Turgot avaient trouvé un terrain fertile et des propagateurs pleins d'enthousiasme. Dans la seconde moitié du dernier siècle, la doctrine du progrès s'y manifesta dans les écrits de trois penseurs célèbres : Lessing, Herder et Kant.

Ce fut pour glorifier le développement indéfini des idées et des croyances que Lessing écrivit les aphorismes qui composent son livre de l'*Éducation du genre humain :* production médiocre pour le fond et pour la forme, mélange incohérent des rêves de l'Inde et des hérésies du moyen âge (2).

L'auteur se place sur une colline pour porter ses regards au delà des sentiers battus que fréquente le vulgaire. Il aperçoit le chemin suivi par nos pères et découvre que, dans l'histoire de l'humanité, l'éducation et la révélation sont des notions adéquates. Cette simi-

(1) Voy. *Tableau historique*, pp. 258, 264, 270 à 273, 283, 285, 289, 293, 298, 302, 392, 436. En annonçant, d'un côté, la prolongation de la vie, de l'autre, la multiplication de l'espèce humaine au sein de la paix et de l'abondance, Condorcet a dû prévoir le moment où les subsistances cesseraient d'être en harmonie avec le chiffre de la population. Il se tire lestement d'embarras en disant que « les ridicules préjugés de la superstition auront alors cessé de répandre sur la morale une autorité qui la corrompt et la dégrade au lieu de l'épurer et de l'élever.... (p. 285) ». Un tel aveu suffit pour faire condamner et flétrir un système.

(2) *Die Erziehung des Menschengeschlechts. Herausgegeben von G.-E. Lessing*. Berlin, 1785, in-24.

litude entre des choses qu'on avait envisagées jusque-là comme très-différentes lui donne la clef des mystères du passé, du présent et de l'avenir. Son système est excessivement simple. Il se peut, dit-il, que le premier homme ait été gratifié de l'idée d'un Dieu unique; mais, en toute hypothèse, cette idée, communiquée et non acquise, ne pouvait se conserver longtemps dans sa pureté primordiale. Aussitôt que la raison humaine se mit à élaborer le dogme, elle divisa l'être un et incommensurable en une foule de Dieux particuliers et limités. L'idolâtrie prit naissance, l'erreur et toutes les conséquences funestes qu'elle traîne à sa suite se répandirent sur la terre. Dieu eut alors pitié de ses enfants et se fit l'*éducateur*, le *pédagogue* du peuple juif. A la vérité, l'exercice de la raison aurait suffi pour conduire l'espèce humaine à la possession de la vérité; mais qui sait combien de millions d'années la raison environnée de ténèbres se serait agitée dans les voies de l'erreur? Dieu intervint pour hâter le mouvement. Ne pouvant plus se révéler à chaque homme en particulier, il se choisit pour disciple tout un peuple, et précisément le peuple le plus inculte et le plus abâtardi, afin de pouvoir entreprendre son éducation dès le commencement. Il se présenta aux Hébreux comme le Dieu des pères d'Israël, Dieu puissant et jaloux, accordant des récompenses temporelles à ses amis et des châtiments temporels aux transgresseurs de sa loi. L'Ancien Testament, *livre élémentaire* de ce peuple-écolier, gardait le silence sur l'unité de Dieu, l'immortalité de l'âme, les récompenses et les peines d'une vie future. Ces idées sublimes, encore au-dessus de l'intelligence des Juifs, devaient lentement sortir des préceptes, des allusions et des symboles disséminés dans le *livre élémentaire*. Malheureusement les Juifs ne firent que de faibles progrès, et Dieu crut devoir les éclairer par l'exemple vivant de la civilisation supérieure des Perses, lesquels avaient considérablement dépassé sa nation de prédilection! Vaincus et conduits en captivité chez les sectateurs d'Ormutz, ils apprirent enfin que le Dieu de leurs pères était l'Être des Êtres adoré par leurs vainqueurs; ils ne virent plus en lui le plus grand des Dieux, mais Dieu lui-même. Ils puisèrent également dans leur commerce avec les Perses des idées plus saines sur les destinées

immortelles de l'homme; plus tard ces idées s'agrandirent encore dans les entretiens qu'ils eurent avec les Grecs établis en Égypte : mais cependant, malgré toutes ces circonstances heureuses, malgré l'intervention persistante de la Divinité, leur instruction laissa toujours beaucoup à désirer, et la croyance à l'immortalité ne fut jamais la foi du peuple. Un meilleur pédagogue (*ein besserer Pädagog*) devint indispensable, et Jésus-Christ parut. Il fit accepter le dogme de l'immortalité de l'âme et recommanda la pureté intérieure du cœur; ses disciples propagèrent sa doctrine chez tous les peuples civilisés; les Juifs remplirent le rôle d'instituteurs du genre humain, et le *Nouveau Testament* fut donné comme *livre élémentaire* aux générations du *deuxième âge du monde.* Pendant dix-sept siècles, ce livre a contribué plus que tout autre à cultiver et à illuminer l'esprit de l'homme; il a été très-longtemps le *non plus ultra* de nos connaissances. Mais aura-t-il lui-même une durée éternelle? Gardez-vous de le dire : aux yeux de Lessing, ce serait un blasphème! L'éducation a son but aussi bien dans l'espèce que dans l'individu. Le genre humain sera élevé au plus haut degré de lumière et de pureté. L'Évangile actuel fera place à l'*Évangile éternel du troisième âge* de l'humanité. Il faut seulement que les hommes aient la patience d'attendre sans murmurer le *jour de l'accomplissement.* Pourquoi se montreraient-ils impatients et avides? Chaque homme parcourt, tôt ou tard, la voie qui mène l'espèce humaine à la perfection. *Qui empêche que chaque individu n'existe plus d'une fois sur la terre?* Qui s'oppose à ce qu'il revienne sur ce globe, lorsque son âme se trouve en position d'y acquérir de nouvelles lumières, de nouvelles aptitudes? Il aura donc sa part des félicités de l'avenir; mais il ne jouira pas de toutes les merveilles de la civilisation dans le cours d'une seule et même existence (1).

(1) *Erziehung*, pp. 11 à 13, 15 à 18, 23, 29, 39, 40, 42, 46, 53, 59, 61, 77, 80, 86, 87.— C'est cette triple atteinte au bon sens, au texte biblique et à l'histoire qui faisait dire à Madame de Staël : « Peut-être sommes-nous à la veille » d'un développement du christianisme, qui rassemblera dans un même foyer » tous les rayons épars, et qui nous fera trouver dans la religion plus que la » morale, plus que le bonheur, plus que la philosophie, plus que le sentiment

Tandis que Lessing, dédaignant tout ornement étranger à son sujet, développe ces idées sous la forme aride et froide de l'aphorisme, Herder s'efforce de répandre sur les faits historiques les couleurs vives et variées d'une poésie pleine de sensibilité et d'enthousiasme. Son livre sur la philosophie de l'histoire est une sorte de poëme en prose, où les climats, les peuples et les civilisations fournissent les épisodes, les digressions et les antithèses qui doivent charmer et délasser le lecteur (1).

Quelle était la croyance que Herder nourrissait à l'égard des destinées futures de notre espèce? Il est difficile de répondre avec une certitude entière. Sa pensée n'est pas toujours formulée avec une précision rigoureuse; les conclusions sont parfois en contradiction avec les prémisses; plus d'une fois il émet, à quelques pages de distance, des opinions complétement inconciliables. On voit que, trop préoccupé de l'importance des détails, il néglige les vues générales et les procédés réellement scientifiques.

Un fait qu'on peut affirmer, sans crainte de se tromper, c'est que Herder ne croyait pas au progrès continu et indéfini de l'humanité. Il repousse formellement cette hypothèse dans plusieurs passages de son livre. « De même que notre bien-être, dit-il, est
» plutôt un sentiment paisible qu'une conquête brillante de l'intel-
» ligence, de même notre vie est plutôt embellie par l'amour et le
» battement de nos cœurs que par le génie et ses conceptions les
» plus profondes... Comment l'homme, tel que nous le connais-
» sons, serait-il fait pour développer à l'infini ses facultés intellec-
» tuelles, pour étendre par une progression non interrompue la

» même, puisque chacun de ces biens sera multiplié par sa réunion avec les au-
» tres. » (*De l'Allemagne,* IV° partie, ch. I.) — Ce n'est pas la seule fois que l'auteur de *Corinne* s'abandonne à un enthousiasme irréfléchi.

Lessing avance hardiment que Dieu se présenta aux Juifs comme un Dieu local; tandis que, dès la première ligne de la Bible, on lit : *Au commencement Dieu créa le ciel et la terre.* Il en est ainsi de tout le reste!

Nous avons déjà trouvé l'*Évangile éternel du troisième âge,* chez un rêveur du moyen âge. Voy. ci-dessus, p. 63.

(1) *Idées sur la philosophie de l'histoire de l'humanité.* L'ouvrage a été traduit par Edgar Quinet (Paris, Levrault, 1827, 3 vol. in-8°). C'est à cette traduction que nous empruntons les citations des pages qui suivent.

» sphère de ses perceptions et de ses actions, pour arriver à un
» état qui serait le but suprême de l'espèce? Et comment toutes
» les générations seraient-elles faites, à proprement parler, pour
» la dernière, qui s'élèverait ainsi sur les débris épars du bonheur
» de celles qui l'ont précédée? Un seul regard jeté sur nos sem-
» blables et l'expérience de la vie individuelle contredisent égale-
» ment ce plan si faussement attribué à la Providence créatrice...
» O vous, hommes de toutes les parties du monde, qui avez passé
» avec les années ou les siècles, vous n'avez point vécu, vous
» n'avez pas enrichi la terre de vos cendres, pour qu'à la fin des
» âges votre postérité dût son bonheur à la civilisation euro-
» péenne! Une pensée si orgueilleuse n'est-elle pas une insulte à la
» majesté de la nature?... Comme l'asymptote de l'hyperbole,
» est-ce la destinée du genre humain d'approcher par une progres-
» sion indéfinie d'un point de perfection qu'il ne connaît pas, et
» qu'après tous les efforts de Tantale il ne doit pas atteindre?
» *Heureux peuples de la Chine et du Japon,... sans vous inquiéter*
» *d'un rivage qui fuit toujours, vous êtes ce que vous étiez il y a*
» *des milliers d'années* (1)! »

Il n'est pas moins certain, quoi qu'on en ait dit, qu'il règne dans les études historiques de Herder une sorte de fatalisme panthéistique, très-difficile à concilier avec les belles pages qu'il a écrites sur l'immortalité de l'âme, la Providence divine et les conditions de la vie future. D'un côté, il fait de l'homme le jouet du climat, de l'atmosphère, de l'arrangement plus ou moins favorable des fibres de la cervelle et des muscles; de l'autre, il tombe par intervalles dans un état de découragement tellement profond que les actions les plus belles, les plus utiles, les plus méritoires de l'homme lui apparaissent comme de vaines et impuissantes chimères. N'a-t-il pas écrit et développé les maximes suivantes : « La
» différence qui existe entre les hommes doit être mesurée par la
» différence spécifique du milieu dans lequel ils vivent, *comme*
» *dans l'organe de la divinité*... Il est inutile de démontrer que
» l'atmosphère coopère par son action aux déterminations des

(1) *Idées sur la philosophie*, etc., t. II, pp. 132, 135 et 342.

» créatures intelligentes... Une faible modification de forme dans » la tête et le cerveau, une légère altération produite par le climat, » l'origine et l'habitude dans la structure de l'organisation et des » nerfs, et voilà que sont changés la destinée du monde et *le sys-* » *tème entier des idées et des actions humaines* (1)! » N'a-t-il pas dit et répété sous toutes les formes et dans toutes les parties de son livre : « L'homme ne peut pas se créer à lui-même sa propre » félicité; *jouet de l'air et des saisons, il est l'enfant du hasard.* » Partout son bonheur dépend du climat et de l'organisation... » Toutes les choses humaines et terrestres sont gouvernées par le » temps et le lieu... L'Arabe bédouin et le Mongol, le Lapon et le » Péruvien, sont tous des pasteurs; mais quelle différence n'y » a-t-il pas entre eux, si l'un mène paître des chameaux, l'autre » des chevaux, le troisième des rennes, et le dernier des lamas (2)? » N'a-t-il pas méconnu la spontanéité du libre arbitre, la puissance du génie, la responsabilité morale, la gloire et la dignité de ses semblables, quand il a écrit ces prétendus aphorismes historiques: « L'organisation des Chinois (des yeux petits, un nez court, un » front aplati, un ventre protubérant) a produit tout ce qu'elle » pouvait produire; exiger d'elle autre chose serait une injustice » évidente... Les Romains furent ce qu'ils étaient capables d'être. » Les âges roulent sur les âges, entraînant avec eux l'enfant des » siècles, l'humanité et ses formes changeantes. Tout ce qui pouvait » fleurir sur la terre a fleuri dans sa saison, son climat et son lieu: » la feuille fanée reverdira quand le temps en sera venu... Tout ce » qui peut se développer dans l'humanité se développe réellement... » Tout ce qui peut exister, existe... Non-seulement les germes » de tous les sentiments nobles existent partout sur la terre; » mais encore ils sont universellement développés, autant que le » permettent le climat, le genre de vie, les faits traditionnels et » les accidents particuliers de chaque nation... Dans le monde » physique, le système des forces qui agissent concurremment et » l'une sur l'autre, pour produire, pour conserver ou pour dé-

(1) T. Ier, pp. 29 et 30; t, II, p. 343.
(2) T. II, pp. 127, 341 et 90.

» truire, forment entre elles un tout indivisible; *il n'en est pas* » *autrement du monde naturel de l'histoire* (1)! » Qu'on tienne compte du climat, de l'organisation, de toutes les influences de la nature, de toutes les circonstances favorables ou funestes que l'homme et les peuples rencontrent sur le chemin des siècles; qu'on leur attribue une influence plus ou moins puissante sur le développement de la civilisation : rien de mieux. Mais qu'on ne perde pas de vue l'influence bien autrement décisive du travail, du courage, du génie, de la science et des croyances des races placées sur un vaste théâtre. Là est le défaut capital des doctrines de Herder.

Heureusement, après avoir fait de l'histoire une question de géographie et d'influence atmosphérique, Herder, entraîné par la force de son intelligence et par la bonté de son cœur, abandonne souvent cette base étroite et s'élève à des considérations de l'ordre le plus élevé. C'est à ce point de vue qu'il mérite de figurer parmi les créateurs de la philosophie de l'histoire; c'est par ces heureuses inconséquences que son nom rayonne parmi ceux des promoteurs de la doctrine du progrès. Ses tendances fatalistes ne l'empêchent pas d'assigner à la vie sociale un but noble et grand : le règne de la justice et de la raison, la perfection morale. Il dit que l'homme, né pour la religion et pour l'humanité, doit s'avancer par un progrès éternel et acquérir par l'exercice un degré de lumière et de sécurité tel qu'il devienne, sous la direction de Dieu et par ses propres efforts, une créature plus noble et plus libre. « C'est ce qui arrivera, s'écrie-t-il; l'apparence de l'homme de» viendra l'homme en réalité; la fleur de l'humanité, engourdie » par le froid et desséchée par la chaleur, s'épanouira dans sa » vraie forme, dans toute la plénitude de sa beauté propre. » Il

(1) T. II, pp. 120, 293 et 511; t. III, pp. 78 et 84. — Voici encore un exemple de fatalisme : « Çà et là, dit Herder, paraissent des philosophes, des gens de » bien, qui s'élèvent et répandent leurs opinions, leurs préceptes et leurs opi» nions sur le fleuve du temps : quelques vagues jouent en cercle autour d'eux, » mais bientôt le flot les a emportés et les a effacés; la perle de leur noble des» sein est tombée au fond de l'abîme. » (T. I[er], p. 294).

(2) T. I[er], pp. 227 et 287.

ajoute que c'est une douce espérance, et non une vaine chimère, de croire qu'à une époque future, on trouvera le règne de la justice et de la raison, partout où habiteront les hommes. Il pose en principe que la raison et la justice, d'après les lois mêmes qui leur sont inhérentes, doivent avec le temps se propager de plus en plus et fonder l'humanité sur des bases plus durables (1). Il accueille et développe toutes les propositions sur lesquelles s'appuie la doctrine du progrès : « Rien ne reste stationnaire dans la nature. — L'en» chaînement des pouvoirs et des formes n'est jamais rétrograde » ni stationnaire, mais progressif. — La chaîne entière de l'espèce » humaine agit incessamment par tel ou tel point sur les facultés » morales des derniers venus. — Partout se trouve la tradition » d'une éducation qui a pour but le bonheur et le perfectionne» ment de l'homme sous des formes variées. — L'humanité fleurit » dans une jeunesse toujours renouvelée, et, à mesure qu'elle » s'avance, sa régénération s'opère par les générations, les nations, » les familles (2). » Il s'écrie avec enthousiasme : « Chaîne dorée » du perfectionnement, toi qui entoures la terre de tes replis et » qui t'étends à travers tous les individus jusqu'au trône de la » Providence, depuis que j'aperçus tes traces, et que je les suivis » dans tes anneaux les plus délicats, l'histoire ne me parut plus, » comme autrefois, une suite non interrompue de désolations sur » une terre sacrée (3)! » Il enseigne que le mouvement infatigable d'une raison toujours croissante fait naître l'ordre du désordre; que tout abus se corrige avec le temps; que les fautes et les égarements ne sauraient se succéder longtemps, sans ramener le cœur de l'homme à la raison et à la justice; que l'erreur et la folie détruisent elles-mêmes leurs œuvres, mais que la raison et la justice demeurent, de telle sorte que le bien opéré dans le cours des âges profite toujours à l'humanité. Il ajoute que les révolutions elles-mêmes sont aussi utiles à notre espèce que les vagues au fleuve qu'elles empêchent de devenir un marais stagnant (4). Mais com-

(1) T. III, pp. 130 et 151.
(2) T. II, pp. 145, 148; t. I[er], p. 264.
(3) T. II, p. 155.
(4) T. III, pp. 93, 150-153; t. II, p. 156.

ment concilier ces idées, ces doctrines, ces aspirations, d'une part, avec l'influence décisive du climat, de l'autre, avec la négation formelle du progrès indéfini des sociétés? Nous l'avons déjà dit : il ne faut pas demander à Herder un système précis, complet et logiquement développé; les controverses sur la portée réelle de ses théories, sur les tendances de sa pensée intime, sont et seront toujours possibles. Ce qui est incontestable, c'est qu'il repoussait énergiquement la doctrine qui tend à condamner toute une série de générations au travail, à la souffrance, à la dégradation, au malheur, pour que des générations subséquentes, n'ayant d'autre mérite que d'être venues les dernières, jouissent en paix d'une existence embellie par tous les dons de la nature et de l'intelligence. Il considérait l'histoire comme une chaîne, mais il plaçait la possibilité de la perfection morale et, par suite, la possibilité du bonheur dans chaque anneau. « Le dernier des hommes dans » la hiérarchie sociale, dit-il, qui obéit à la loi de justice et de » raison qu'il porte en lui, a une consistance réelle, c'est-à-dire » qu'il jouit du bien-être et de la stabilité qui le fonde (1); » proposition vraie, mais que Herder a le tort d'appuyer sur une base évidemment empreinte de panthéisme, quand il dit : « La sagesse » suprême vit et sent dans chacun de ses enfants, avec une » affection paternelle, comme s'il était la seule créature dans le » monde (2). »

L'intelligence vigoureuse de Kant lui a fourni un système plus net, plus vaste et mieux coordonné dans toutes ses parties. Si le philosophe de Kœnigsberg a commis de graves erreurs dans le domaine de l'histoire et des traditions religieuses; si les opinions qu'il émet sur la formation du globe et l'action des forces naturelles ne sont plus à la hauteur de la science, on ne peut pas du moins lui reprocher les nombreuses inconséquences qui déparent les œuvres de Herder.

(1) T. III, p. 146.
(2) T. II, p. 150. — Kant a écrit une critique des huit premiers livres des *Idées sur la philosophie de l'histoire*, sous ce titre : *Kritik des ersten Theils von Herder's Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit.* (Œuv. compl., t. VII, pp. 337-362.)

Kant s'est longuement occupé de la formation de la terre, de l'origine et du résultat des révolutions géologiques dans leurs rapports avec les destinées de l'homme. Il a consacré plusieurs écrits à l'examen des traditions qui, chez tous les peuples, remontent bien au delà des temps que, faute d'une désignation plus exacte, on appelle historiques. On trouve dans tous ces essais la plupart des idées sur lesquelles il appuie sa théorie du développement historique, telles que l'unité de l'espèce humaine, les rapports de l'organisation des races avec les qualités du sol qu'elles habitent, la marche naturelle des choses du mal au bien, la nécessité de détruire par une constitution sociale perfectionnée l'antagonisme apparent qu'on remarque entre les deux fins de l'homme (comme espèce animale et comme espèce morale) (1). Mais c'est surtout dans un opuscule publié en 1784 qu'il faut chercher le résumé de ses opinions sur la philosophie de l'histoire, les destinées politiques et l'avenir moral de l'humanité (2).

Le point de départ et la base de sa théorie se révèlent dès la première page. « Quelle que soit la notion métaphysique qu'on se
» forme de la liberté de la volonté, dit le philosophe, il est certain
» que les manifestations de cette liberté, c'est-à-dire les actions
» humaines, sont soumises à des lois générales, aussi bien que
» tous les autres phénomènes de la nature. Puisque l'histoire se
» charge du récit de ces manifestations, quelle que soit la profon-
» deur du secret qui enveloppe leurs causes, on peut espérer que
» cette science, en considérant le jeu de la liberté en grand, saura
» lui assigner une marche régulière; de telle sorte que tout ce qui
» paraît confus et arbitraire dans l'individu se présente, par rap-

(1) Voici l'indication de ces écrits : *Die Frage ob die Erde veralte, physikalisch erwogen. — Die Bestimmung des Begriffs von einer Menschenrace. — Vorlesungen über physische Geographie. — Von den verschiedenen Racen der Menschen. — Uber den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie. — Muthmasslicher Anfang der Menschengeschichte.* (Ce dernier écrit se trouve au t. VII, et les autres au t. VI des Œuvres complètes de Kant (édit. Rosenkranz et Schubert, 1838). C'est à cette édition que je renvoie dans les notes.

(2) *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltburgerlicher Absicht.* Œuv. compl., t. VII, pp. 316-335.

» port à l'espèce entière, comme un développement constant et
» progressif, quoique lent, de ses dispositions primitives (1). »
Kant cite comme exemple le nombre des mariages, qui semble entièrement dépendre de la libre détermination des individus, et qui cependant, quand on consulte les tables statistiques dressées dans les grands pays, se montre soumis à des lois naturelles : phénomène correspondant à celui des orages, dont l'apparition isolée ne peut être prédite avec certitude, mais qui, dans leur ensemble, ne manquent jamais d'entretenir, suivant des procédés uniformes, la croissance des plantes et le cours des fleuves.

Ces données suffisent à Kant pour déterminer le rôle de l'historien-philosophe. Celui-ci n'affectera pas la prétention d'écrire *à priori* l'histoire du genre humain, comme il pourrait le faire pour les castors et les abeilles; car, si les hommes, même considérés dans leur ensemble, ne dirigent pas leurs efforts vers un but commun et nettement fixé d'avance, ils n'obéissent pas davantage aux impulsions machinales de l'instinct, comme les animaux privés de raison. Le vrai philosophe examinera si, au milieu du cours en apparence désordonné des choses humaines, il n'existe pas un dessein de la nature (*Naturabsicht*), suivant lequel les événements se développent et qui doit servir de base à l'étude rationnelle des annales de notre espèce. Kant prétend que les neuf propositions qui suivent pourraient servir de fil conducteur dans cette recherche : « Toutes les facultés naturelles d'une créature sont destinées
» à se développer d'une manière régulière et complète. — Dans
» l'homme, les facultés naturelles qui se rapportent à l'usage de
» sa raison se développeront complétement, non dans l'individu,
» mais dans l'espèce. — La nature a voulu que l'homme tirât de
» son propre fonds tout ce qui dépasse le mécanisme de son exis-
» tence animale, et qu'il ne pût participer à un autre bonheur, à
» une autre perfection, si ce n'est au bonheur et à la perfection
» qu'il se procure lui-même, en dehors de tout instinct, par l'usage
» de sa raison. — La nature se sert de l'antagonisme des hommes

(1) *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltburgerlicher Absicht.* Œuv. compl., t. VII, p. 317.

» dans la vie sociale, pour développer les dispositions qu'elle leur
» a départies; cet antagonisme même devient en définitive la cause
» d'un ordre social régulier. — Le problème le plus important
» pour l'espèce humaine, problème vers la solution duquel elle
» est poussée par la nature, consiste dans l'établissement d'une
» *société civile générale* qui place le droit de chacun sur une base
» inébranlable. — Ce problème est à la fois le plus difficile et celui
» qui trouve sa solution le plus tard, parce qu'il exige en même
» temps la notion exacte d'une constitution rationnelle, une grande
» expérience du cours des choses humaines, et, par-dessus tout,
» l'intention sincère d'y conformer sa volonté. — Pour chaque
» peuple le problème de l'établissement d'une constitution par-
» faite se trouve subordonné à celui d'une association régulière
» entre les nations. — On peut considérer l'histoire du genre
» humain en général comme l'exécution du dessein secret de la
» nature de procurer aux hommes une parfaite constitution inté-
» rieure, garantie par une parfaite constitution extérieure, seul
» ordre de choses dans lequel ils puissent complétement dévelop-
» per toutes les facultés dont elle les a gratifiés. — L'essai philo-
» sophique d'une histoire universelle, d'après le plan de la nature,
» qui tend à procurer à l'espèce humaine une parfaite organisation
» civile, doit non-seulement être considéré comme possible, mais
» encore comme propre à hâter l'exécution de ce plan (1). » Le philosophe de Kœnigsberg espérait que, grâce à l'application de ces règles fondamentales, les contradictions et les excentricités des actions humaines trouveraient un jour leur Kepler et leur Newton.

On voit que, sous plusieurs rapports, les idées de Kant s'éloignent considérablement de celles de Herder. Celui-ci ne veut pas que de longues séries de générations soient condamnées à travailler et à souffrir, en vue d'un bonheur dont elles ne sont pas destinées à jouir; tandis que le philosophe de Kœnigsberg admet et défend expressément cette thèse. Kant avoue qu'il y a quelque chose d'étrange à dire que de nombreuses générations s'agitent

(1) *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltburgerlicher Absicht.* Œuv. compl., t. VII, pp. 318 et suiv.

péniblement dans l'intérêt d'autres générations qui les suivront à de longues distances; il reconnaît que la raison n'accepte que difficilement un ordre de choses dans lequel la tâche des ancêtres semble se borner à tailler quelques pierres pour l'érection d'un édifice qu'ils ne seront pas appelés à habiter, dont ils ne verront pas même les assises supérieures ; mais, fidèle à la rigueur de ses prémisses, il dit que cette conséquence, difficile à concevoir, découle nécessairement de la proposition suivante : « Une espèce » d'animaux sera douée de raison, et, en tant que composée » d'êtres raisonnables, qui tous meurent et ne sont immortels » que comme espèce, elle arrivera au developpement parfait de » ses dispositions primitives (1). »

Quand on dégage les neuf règles de Kant de leur forme scientifique, et surtout quand on les rapproche des explications qu'il a données dans un écrit postérieur (2), on s'aperçoit que sa théorie se compose en grande partie de propositions et d'idées fournies par la science française. En dernier résultat, son système consiste à dire que l'humanité marche vers un état social où elle pourra développer complétement ses facultés, au sein d'une organisation politique et civile en harmonie avec la double nature de l'homme. A l'intérieur de chaque pays, cette organisation consistera dans la conciliation complète de la liberté de chacun avec la liberté de tous, et de la liberté de tous avec la puissance de la loi; c'est-à-dire, dans une société dégagée de tout rouage inutile, de tout élément hétérogène, et uniquement basée sur le droit. A l'extérieur, cette organisation aura pour complément et pour garantie une sorte d'État cosmopolite, une alliance fraternelle des peuples sous l'empire d'un droit des gens universellement accepté; en d'autres termes, une espèce d'association amphictyonique chargée de gouverner l'antagonisme entre les peuples, de la même manière que l'organisation intérieure de chaque nation a pour but de gouverner l'antagonisme entre les individus. Ceux-ci ne seront

(1) *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltburgerlicher Absicht.* Œuv. compl., t. VII, p. 321.

(2) *Erneuerte Frage ob das menschliche Geschlecht im beständigen Fortschreiten zum Bessern sey;* t X, pp. 339 et suiv. Cet écrit date de 1795.

pas affranchis des passions inhérentes à leur nature; leurs dispositions primitives vers le bien et le mal resteront les mêmes; mais il y aura moins de crimes, moins d'oppression, moins de violence, et plus de liberté, de charité, de vertu, de respect de la loi. L'humanité aura trouvé le moyen de développer complétement toutes ses facultés au sein d'une paix perpétuelle. Ce sera le règne de Dieu sur la terre (1).

Victime d'une révolution à laquelle il avait largement contribué par ses écrits et par ses actes, Condorcet proclame le progrès indéfini de l'espèce humaine, au pied de l'échafaud où il allait porter sa tête. Au milieu des bruits et des désastres de la guerre, l'œil fixé sur l'horizon où devaient apparaître les envahisseurs de l'Allemagne, Kant entrevoit dans le lointain des âges la paix perpétuelle et l'alliance indissoluble des peuples. Les écrits de ces deux penseurs célèbres, si différents par leur naissance, leur vie et la trempe de leur génie, renferment le dernier mot du XVIIIme siècle sur la théorie du progrès.

V. — Le dix-neuvième siècle.

Quand on passe en revue les écrivains dont nous avons annalysé les œuvres, on s'aperçoit que, dès la fin du XVIIIme siècle, la notion du progrès était examinée sous toutes ses faces, scrutée dans tous ses éléments, étudiée dans toutes ses conséquences. Développement indéfini des facultés intellectuelles et des forces productrices de l'homme; accroissement continu des vérités scientifiques et des richesses littéraires; transformation progressive des mœurs et des institutions; évolution successive des croyances religieuses; marche incessante de l'histoire vers l'alliance fraternelle des peuples au sein d'une paix perpétuelle : rien n'y manque, pas même l'égalité future des deux sexes et l'amélioration indéfinie des individus, à l'aide d'une série d'existences progressives (2).

(1) On sait que Kant a écrit un *Projet de paix perpétuelle*, t. VII, p. 229.

(2) Voy. ce que nous avons dit de Lessing, p. 95, de Spinosa, p. 79, et de Condorcet, p. 89.

Aujourd'hui l'idée du progrès se manifeste et règne dans toutes les sphères accessibles à la dévorante activité de l'homme; elle sert d'enseigne à toutes les écoles, de devise à tous les systèmes, de bannière à tous les partis littéraires et politiques : elle est réellement l'idée dominante du siècle. C'est au nom du progrès que des réformateurs plus généreux que savants, plus impatients qu'éclairés, demandent le bouleversement de toutes les institutions religieuses, civiles et politiques de la société. C'est au nom du progrès que les économistes proposent la conciliation des droits de la liberté avec le maintien des bases indispensables du travail, de la richesse et de l'ordre. C'est au nom du progrès que les adversaires les plus éclairés du christianisme, après avoir parcouru le cercle entier des doctrines et des conjectures, proposent sérieusement le dogme de la métempsycose à la conscience des générations du XIXme siècle! Vingt volumes ne suffiraient pas à l'analyse décolorée des théories que l'exaltation du progrès a fait surgir dans le domaine des lettres, des arts, des sciences, de l'histoire, de la philosophie, de l'éducation, de la législation, de l'économie domestique et de l'économie sociale. Et cependant, quand on pénètre au fond des choses; quand on dépouille chaque système des artifices du langage et du style, pour le réduire à sa plus simple expression, il ne reste de tout cela qu'un développement plus ou moins ingénieux, une application plus ou moins heureuse des idées et des prétentions qui, depuis trois siècles, alimentent la polémique des littérateurs et des philosophes.

Le tableau qui compose le premier chapitre de notre travail contient tous les arguments essentiels. Nous nous contenterons ici de jeter un coup d'œil sur les théories allemandes qui ont réussi à s'entourer d'un grand nombre de partisans. Nous y ajouterons quelques mots sur l'exhumation de la métempsycose en Belgique et en France.

En Allemagne, toutes les écoles philosophiques issues des doctrines de Kant se sont fait un point d'honneur de nous exposer leurs idées sur le passé, le présent et l'avenir de l'humanité. Les motifs de cette prétention se font aisément deviner. Puisque les philosophes d'outre-Rhin se vantent d'avoir trouvé une formule

générale qui répond à tout et explique tout; puisqu'ils se glorifient d'avoir découvert une vérité fondamentale qui donne le secret des pensées, des affections et des œuvres de l'homme, il fallait bien qu'ils appliquassent leurs théories à l'histoire universelle, qui n'est en définitive que le développement de la liberté humaine dans le temps et dans l'espace.

Comme toutes ces théories sont profondément empreintes de panthéisme, on ne rencontre que des différences secondaires dans la manière dont les diverses écoles classent et interprètent les faits historiques. Dans un langage plus ou moins varié sous le rapport de la forme, mais identique au fond, tous les maîtres placent la philosophie de l'histoire dans la recherche et dans l'application de la même formule. C'est toujours l'esprit universel, l'idée une et universelle, l'âme du monde, la force créatrice, l'*absolu*, qui se manifeste, sur la vaste scène du globe, dans une série d'évolutions *nécessaires* et progressives; c'est la divinité qui se meut en vertu des lois inhérentes à sa nature, qui acquiert dans l'humanité la conscience de son existence et de ses forces, et qui, arrivée à ce degré de développement, étend sans cesse son action, sa vie, sa puissance et ses bienfaits; c'est le principe divin uni à la nature humaine; c'est Dieu dans l'homme, qui marche en avant, parce que le mouvement est la loi de la vie, et qui trouve successivement la pensée, la parole, les idées, la religion, la philosophie, les arts, les civilisations diverses, en un mot, tous les phénomènes sous lesquels la substance une et éternelle se manifeste dans le cours des siècles; c'est l'*absolu* qui se développe sans cesse pour se rapprocher de l'idéal de la perfection dans tous les genres et dans toutes les directions. « Tous les degrés d'être, toutes les formes » belles et laides, bonnes et mauvaises, doivent se produire dans » l'humanité comme dans la nature; elles sont toutes également » légitimes et divines; elles viennent dans leur temps; après avoir » accompli leur rôle, elles disparaissent, remplacées par d'autres. » L'histoire n'est que la scène mobile où viennent se produire » toutes les manifestations des puissances humaines et divines : ce » drame est éternel; il n'a pas commencé, il ne finira pas; nous » ne verrons jamais le développement complet de sa vaste unité....

» Au moyen du grand principe de l'identité universelle, les oppo-
» sitions s'harmonisent, les dissonances deviennent des accords,
» les contraires s'unissent et s'embrassent : l'unité panthéistique
» contient et absorbe tout (1). »

Cette philosophie de l'histoire, qui n'est que le fatalisme idéalisé, se trouve avec tous ses développements dans les écrits de deux penseurs illustres, qui comptent de nombreux disciples en France et même en Belgique : nous voulons parler de Schelling et de Hegel.

Schelling, dont les idées sont loin d'être formulées avec la précision lucide qui distingue les œuvres de la plupart des réformateurs français, débute par quelques considérations générales et préalables. La notion de l'histoire, dit-il, implique l'idée d'un progrès infini (2). Ce progrès est à la fois l'œuvre de l'homme et l'œuvre du destin; et c'est pour ce motif que, d'une part, l'humanité se sent instinctivement poussée vers la réalisation du souverain bien, tandis que, de l'autre, elle attend l'accomplissement de ses vœux de l'intervention d'une puissance supérieure. C'est en vain qu'on cherche dans l'histoire un fait particulier où les traces de la Providence ou de Dieu soient visibles; car Dieu n'existe pas, si, par existence, on entend ce qui se manifeste dans le monde objectif. La seule existence réelle, le vrai Dieu, c'est l'*absolu*, qui se manifeste sans interruption. *L'histoire, considérée dans son ensemble, est une révélation progressive et toujours plus claire de l'absolu* (3). Cette révélation est infinie, et le monde ne sera jamais l'expression complète de l'absolu, l'image parfaite de Dieu; mais les progrès de l'humanité seront, eux aussi, sans terme, et la morale, la religion, la science, l'art, l'État, la liberté, toutes les œuvres et toutes les facultés de l'homme se rapprocheront de plus en plus de la perfection suprême, sans pouvoir cependant jamais l'atteindre. Ce serait en vain que les hommes voudraient s'opposer à cette marche providentielle des choses, à ce développement progressif de leur espèce. Ils sont libres; mais leurs actes, pris dans l'ensemble, n'en

(1) Maret, *Essai sur le panthéisme*, 3e édit., p. 262.
(2) *System des transcendentalen Idealismus*, p. 421. (Tubingen, 1800.)
(3) *Ibid.*, p. 438.

contribuent pas moins, en vertu d'une nécessité cachée, au développement régulier d'un drame arrêté d'avance. La nécessité et la liberté trouvent leur conciliation « dans une synthèse absolue de » toutes les actions, d'où se développe toute l'histoire et dans laquelle tout ce qui paraît discordant ou contradictoire se fond » en une harmonieuse unité (1). » L'histoire est une loi, ou si on l'aime mieux, une nécessité. Nous portons tous au fond de notre être l'idéal d'un *état juridique universel*, c'est-à-dire, le pressentiment d'une vie sociale tellement parfaite que, chez tous les peuples, la liberté de chaque citoyen se trouve garantie par un ordre de choses aussi manifeste et aussi fixe que l'ordre de la nature. La réalisation successive de cette notion juridique est une tâche imposée à notre espèce et à laquelle nous ne saurions nous soustraire : nous devons arriver à *l'âge d'or du droit* (2). L'homme n'a une histoire que parce que les générations s'ajoutent à ellesmêmes en se perfectionnant : *l'histoire est une révélation permanente de Dieu* (3). Cette révélation est constante, continue, toujours agissante; mais, en la considérant dans ses manifestations successives, on peut lui assigner trois périodes ou époques. La première est celle où le principe dominant se montre comme *Destin*, comme force aveugle et sans conscience, détruisant froidement tout ce qu'il y a de plus grand et de plus noble; c'est la période qu'on pourrait appeler *tragique*, et qui se distingue par la ruine des merveilles et de la gloire du monde ancien, par la chute de ces empires immenses qui nous ont à peine transmis leurs noms et dont nous mesurons la grandeur sur la masse imposante de leurs décombres. Dans la seconde période, le *Destin* se manifeste comme *Nature*; la force aveugle et mystérieuse de l'âge précédent apparaît sous la forme d'une loi physique, qui force la liberté et la volonté de se conformer à un plan naturel, afin d'introduire dans l'histoire du monde au moins une sorte de légitimité mécanique. Cette époque semble commencer avec les conquêtes de la grande

(1) *System des transcendentalen Idealismus*. (Tubingen, 1800, pp. 430, 431, 434.)

(2) *Ibid.*, p. 416.

(3) *Ibid.*, pp. 410-412, 420 et 423.

république romaine. Alors, en effet, la volonté humaine se manifeste capricieusement dans le monde par la conquête et la domination; les mœurs et les lois, les arts et les sciences, qui étaient auparavant le patrimoine isolé de chaque peuple, se mêlent dans un mouvement réciproque; les nations travaillent, à leur insu, à la réalisation d'un plan naturel, dont le dernier développement amènera l'alliance générale et l'*État universel*. Tous les événements qui s'accomplissent revêtent une apparence naturelle. La destruction même de l'empire romain n'offre aucun caractère tragique ou moral, comme si la chute du colosse n'était qu'un tribut légitime payé à la nature. Ce n'est que dans la troisième période que le principe divin, qui jusque-là s'était produit comme *destin* ou comme *nature*, se révélera comme *providence*. Alors il deviendra manifeste que tout ce qui, dans les deux périodes précédentes, était envisagé comme l'œuvre du destin ou de la nature, formait en réalité le commencement d'une révélation encore imparfaite. Quand commencera cette période? Nul ne le sait; mais quand elle sera venue, *on verra le règne de Dieu* (1). Alors la notion du droit sera complétement réalisée. L'égoïsme, qui voudra franchir les limites de l'équité, sera forcé de se tourner contre lui-même. Tous les peuples se soumettront à la même loi; ils se grouperont comme jadis les individus, et leur alliance indissoluble produira l'État des États, l'aréopage universel. La loi morale et la félicité seront unies au sein d'une paix perpétuelle. Les générations humaines, enfin éclairées sur la marche de la Providence, retrouveront, au sein d'une vie sociale toujours progressive, la terre de l'innocence et de la félicité, l'Éden divin où la *mythologie* a placé le berceau de l'humanité (2).

Ce système ne diffère pas au fond de celui que Hegel a développé dans ses leçons sur la philosophie de l'histoire (3). Pour

(1) Littéralement : *Quand cette période sera, alors aussi sera Dieu* (*Wenn diese Periode seyn wird, dan wird auch Gott seyn*, p. 441.)

(2) *Ibid.*, pp. 416, 439 et suiv. — On sait que, dans un âge plus avancé, Schelling a lui-même réfuté ces extravagances.

(3) *Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte*, p. 89. Œuv. compl., t. IX (édit. de Berlin, 1840).

Hegel, comme pour Schelling, les phénomènes historiques n'ont plus de mystère, l'avenir fait tomber ses voiles et le dernier mot des destinées de notre espèce se révèle, quand on s'attache à suivre, à travers le mouvement des siècles, les évolutions successives de l'*idée*, de l'être absolu, de l'*esprit universel*, de la *notion*, de la raison, de Dieu, en un mot, de l'*absolu* sous une dénomination particulière. En se développant dans l'espace, l'esprit crée la nature; en se développant dans le temps, il produit l'histoire (1). Essentiellement actif, l'esprit ne reste et ne saurait jamais rester immobile. Tout en conservant sa nature, toujours une et la même en soi, il déploie successivement son activité sur le théâtre mobile de l'histoire; il épanche, en quelque sorte, sous des formes incessamment variées et dans toutes les parties de l'univers, une vie toujours identique à elle-même. C'est dans ce développement continu que l'esprit apprend à se connaître lui-même et à savoir que la liberté appartient à son essence aussi bien que l'action. Il suit nécessairement la loi du progrès, car sa tendance éternelle consiste à devenir *actuellement* ce qu'il est *en puissance*. Considérée dans sa nature, l'histoire est le développement de l'esprit universel dans le temps; considérée dans son action, l'histoire universelle est l'histoire de la liberté. L'état social, les croyances, l'art, la civilisation morale et matérielle, le génie et les mœurs de chaque peuple ne sont que des manifestations particulières, des déterminations spéciales, des phases, des *moments* du développement de l'esprit. Chaque époque, avec ses institutions et ses mœurs, ses aspirations et ses luttes, ses travaux et sa puissance, exprime une *idée* de l'esprit. Chaque homme supérieur participe à la substantialité même de l'esprit sous forme de subjectivité. A mesure qu'elles se succèdent, les générations croient posséder la vérité tout entière; elles apprécient et jugent à leur point de vue tous les événements du passé et tous les faits du présent. En procédant de la sorte, les générations usent d'un droit, puisque, vis-à-vis d'elles, le *moment actuel* de l'esprit constitue le principe suprême, la vérité unique. Mais il n'en est pas de même vis-à-vis

(1) *Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte*, p. 80.

de l'esprit universel, qui, continuant toujours ses évolutions à travers les âges, se modifie sans cesse et s'empare du présent pour en faire la base de l'avenir. Dieu est dans l'humanité et se manifeste par l'humanité; il reste un et identique à lui-même au milieu de la variété infinie des formes qu'il revêt dans ses évolutions progressives. « La raison gouverne le monde;... mais la raison est en » même temps la *substance* et la *puissance infinie*, la *matière in-* » *finie* de toute vie naturelle ou spirituelle, et la *forme infinie* de » toutes les manifestations de son contenu (1). » L'esprit ne connaît ni repos ni fatigues. Les diverses époques historiques s'appellent et se nécessitent réciproquement. A la vérité, le passage d'une période à une autre ne se fait pas toujours sans souffrance, sans luttes et sans orages, sans effusion de sang et de larmes. L'humanité, instrument et dépositaire de l'esprit, s'attache au présent; sa volonté préfère le moment actuel, parce que sa conscience voit le définitif dans le transitoire, l'éternel dans le passager, l'immobilité dans le mouvement. Il existe donc nécessairement une lutte de l'esprit avec lui-même, et cette lutte, qui doit amener le règne de la liberté générale et subjective, se manifeste surtout à la naissance des quatre grandes périodes de l'histoire. D'abord se présente l'Orient, *moment* de la prédominance du principe de la substantialité, où l'esprit ignore encore sa liberté, où un seul est libre, où le despotisme règne sous le nom d'un roi, d'un patriarche, d'un satrape, d'un maître tout-puissant; c'est l'âge de la confiance, de l'obéissance, de la foi aveugle; c'est l'enfance de l'humanité. La deuxième époque se trouve personnifiée dans la Grèce. L'homme s'arrache à la quiétude, au sommeil où il se plongeait au milieu des richesses et des splendeurs de la nature orientale. L'esprit acquiert la conscience de la liberté ; mais cette conscience est encore indécise et s'arrête à une seule catégorie d'hommes. Les plus beaux génies de la Grèce admettent la légitimité de l'esclavage. C'est le *moment* de la liberté sous forme de particularisation; c'est l'âge de la jeunesse de l'humanité. L'âge viril commence avec l'empire romain. Rome enchaîne les individualités sociales

(1) *Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte*, pp. 12 et 13.

dans une vaste et majestueuse unité; mais l'esprit ne s'élève pas encore à la hauteur de la liberté générale; la lutte entre l'objectivité et la subjectivité se manifeste sous la forme de combats séculaires entre l'aristocratie et la démocratie, entre la liberté de quelques-uns et la liberté de tous. C'est dans cette période que le christianisme, issu des prédications de l'Homme-Dieu, vint, au dire de Hegel, proclamer l'identité de la nature divine et de la nature humaine; mais le monde romain était incapable de réaliser les conséquences de ce dogme nouveau : il disparut, et cette noble tâche fut confiée au monde germanique, qui forme l'âge mûr du genre humain, l'âge du développement de la raison, de la science, de la vérité, de la liberté universelle. « L'Orient savait et savait » uniquement qu'un *seul était libre*; le monde grec et le monde » romain savaient que *quelques-uns étaient libres*; le monde ger- » manique sait que *tous sont libres*(1). » Les croyances religieuses ont subi les mêmes transformations que les théories politiques et sociales. La première forme religieuse est le fétichisme, culte de la nature, adoration de tous les objets extérieurs. Plus tard, on voit adorer Dieu comme une substance déterminée; mais tout est encore vague et indécis dans son essence, dans ses rapports avec le monde, dans son action sur l'homme et sur la nature. Dans une troisième période, on trouve la religion de l'individualité intellectuelle; le principe divin se montre séparé et indépendant du monde extérieur; Dieu et la nature se meuvent dans des sphères différentes. Cette troisième forme est suivie du christianisme, manifestation sublime de l'esprit universel dans le domaine des aspirations religieuses, doctrine puissante et féconde dont les développements ne peuvent être limités, et qui finira par enfanter un symbole adéquat à la conception même de Dieu. L'Europe sera le théâtre où se déploieront toutes ces merveilles. Non-seulement la suite nécessaire des effets et des causes, mais même la configuration géographique de son sol l'ont visiblement prédestinée à devenir le centre, le foyer, le phare des civilisations avancées. L'Asie avec ses plateaux sans fleuves, ses steppes et ses plaines, est l'image sensible

(1) *Philosophie der Geschichte*, p. 126.

de l'immobilité; tandis que l'Europe, entrecoupée de montagnes, parsemée de vallons fertiles, sillonnée de fleuves, entourée de rivages où abondent les havres et les rades, provoque de toutes parts l'activité incessante et féconde de ses habitants (1).

Ceux qui ont suivi, même avec une attention superficielle, le mouvement littéraire de la France depuis la chute du premier Empire, auront remarqué dans les livres de ses historiens, de ses réformateurs et de ses philosophes une foule d'idées et de principes empruntés aux théories allemandes. Depuis Saint-Simon jusqu'à M. Buchez, depuis M. Michelet jusqu'à M. Proudhon, depuis M. Cousin jusqu'à M. Pierre Leroux, on découvre partout des traces de l'influence de Herder, de Kant, de Schelling et de Hegel. Quand M. Cousin fait de l'histoire *une géométrie inflexible,* suivant laquelle chaque siècle, en vertu de l'*inspiration nécessaire et absolue de l'humanité,* développe successivement la vie de notre espèce dans la religion, dans l'art, dans la philosophie et dans l'organisation politique de la société, le fondateur de l'éclectisme se contente de reproduire, sous une forme plus concise et plus nette, les rêveries des philosophes d'outre-Rhin (2). La ressemblance n'est pas moins frappante, les principes et les déductions ne sont pas moins identiques dans les livres de tous les écrivains que nous venons d'énumérer. Le panthéisme, il est vrai, ne se présente pas en France avec les aspirations indécises, l'enthousiasme mystique et la force absorbante qui le distinguent dans les chaires d'Allemagne; le caractère énergique, l'esprit vif et pratique de la nation ne supporteraient pas ces déductions nébuleuses. Les philosophes des bords de la Seine repoussent l'accusation de panthéisme avec une indignation sincère; mais, si leurs idées sont plus lucides et leurs systèmes plus rapprochés de la réalité, la base de leurs doctrines, quoi qu'ils disent, consiste dans la confusion de l'infini et du fini, du créateur et du monde, de l'homme et de Dieu.

Il est une autre difficulté qui devait infailliblement surgir en

(1) Voy. pour l'exposition générale des idées historiques de Hegel, les *Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte,* pp. 2 à 135; et les *Grundlinien der Philosophie des Rechts,* pp. 423 à 432. (Œuv. compl., t. VIII et IX.)

(2) Voy. les huit premières leçons du *Cours* de 1828.

dans une vaste et majestue
encore à la hauteur de la
tivité et la subjectivité se
séculaires entre l'aristocrat
quelques-uns et la liberté
christianisme, issu des pr
dire de Hegel, proclamer
nature humaine; mais le m
les conséquences de ce dog
tâche fut confiée au mond
genre humain, l'âge du dév
de la vérité, de la liberté
» uniquement qu'un *seul*
» romain savaient que *quel*
» manique sait que *tous son*
ont subi les mêmes transfo
sociales. La première forme
nature, adoration de tous l
adorer Dieu comme une su
core vague et indécis dans
monde, dans son action sur
troisième période, on trouv
tuelle; le principe divin se m
extérieur; Dieu et la nature
rentes. Cette troisième form
tation sublime de l'esprit univ
religieuses, doctrine puissant
ne peuvent être limités, et
adéquat à la conception même
se déploieront toutes
saire des effets et d
phique de son sol
e foyer, le pha
aux s

ıteur de la *Profession de foi du XIXme siècle.* pouvoir affirmer que la vie est immortelle et pour lieu de pèlerinage... L'homme ira tou- oleil, montant toujours, comme sur l'échelle rchie de l'existence... Nous devons toujours colonne radieuse, d'étoile en étoile, de trans- sfiguration, vers une continuelle plénitude naissance (1). » — Dans le livre qu'il a intitulé ean Reynaud déploie toutes les magnificences racieuse et puissante, pour concilier la loi du *xistence* et les migrations éternelles des âmes. habitation de l'homme, dit-il, la terre subissait, lutions géologiques, la loi du progrès continu. *onstitue le corps de l'homme a probablement s analogues, avant de devenir le siége et l'in- me immortelle.* L'homme termine la série des le l'animalité et ouvre celle des développements is, quoique tout lui dise qu'il est obligé de con- s de la vie sociale, son âme n'est pas irrévoca- à la terre. Les âmes ont été créées dès l'origine c'est suivant les décrets d'une justice infaillible t, sur ce globe ou ailleurs, à des corps qui doivent er successivement dans la sphère de la perfecti- es âmes unies à des corps qui vivent à la surface où règnent tant de misères et de déceptions, tte forme les fautes qu'elles ont commises dans une Si leur carrière terrestre est exempte de crimes et lles ont largement contribué au progrès de leurs d'infortune, elles s'élèveront plus haut dans la vie au contraire, [illegible] nt abusé de leur intelligence et es, elles ser[illegible] nées à renaître dans une con- lheureu[illegible] même que les corps montent dans [illegible] raison des différences de leur âm[illegible] lescendent suivant leur

[illegible] et 377, 5[illegible]

ou leur démérite. « Notre âme en passant alternativement d'un » séjour à un autre séjour, changeant d'organe chaque fois, et » indéfiniment variable dans les apparences sous lesquelles elle se » témoigne, poursuit, au rayonnement des soleils, de migration » en migration, de métamorphose en métamorphose, le cours » diversifié de son immortalité (1). » Ainsi notre âme progresse elle-même en contribuant au progrès de l'humanité, et c'est dans ses existences successives qu'elle obtient la récompense de son zèle et de ses vertus. C'est à bien des égards la doctrine religieuse qu'un professeur belge a développée dans ses *Études sur l'histoire de l'humanité.* « Nous croyons, dit M. Laurent, que » l'hypothèse de la *préexistence* des âmes prévaudra dans la théo» logie de l'avenir sur le dogme du péché originel... La conscience » humaine se refuse à admettre qu'une faute commise par le pre» mier homme ait infecté la nature; dès lors il ne reste d'autre » solution que d'attribuer les inclinations mauvaises à l'abus de » la liberté *dans une vie antérieure*.... Le péché demande une » expiation. Nous la subissons dans nos *vies successives*, en même » temps que nous avançons dans la voie du développement pro» gressif, but de notre existence... Le mal qui suit le péché, ce » sont les mauvaises dispositions de l'âme, ce sont les circonstan» ces défavorables où Dieu place le pécheur dans *ses naissances* » *successives* pour lui faire expier sa faute... Mais le pécheur peut, » avec la grâce divine, toujours se relever, et il se relèvera (2). »

Un poëte illustre a récemment poussé le système à ses dernières conséquences. Il fait passer l'âme des coupables dans les quadrupèdes, les oiseaux, les insectes, les vers et les pierres. Cléopâtre se vautre dans la boue, sous la forme d'un ver; Séjan siffle dans le corps d'un serpent; Frédégonde gémit dans un pavé; Brunehaut

(1) *Ciel et terre*, pp. 162, 213-230, 292 et 306.

(2) *Etudes sur l'histoire de l'humanité*, t. IV, pp. 451-453 et 467. Dans le volume suivant, M. Laurent dit encore : « Les conditions de son entrée (de l'homme) » dans le monde sont une conséquence de l'usage qu'il a fait de la liberté » *dans une vie antérieure* » (p. 7). Au fond, M. Laurent, aussi bien que M. Reynaud, se contente de reproduire ici les erreurs d'Origène. Pour s'en convaincre, il suffit d'ouvrir le traité *Des principes* (Περὶ ἀρχῶν).

tire des fardeaux, sous l'enveloppe d'un cheval; Octave est emprisonné dans un fragment de silex; le duc d'Albe grimace dans les pointes d'une pince :

. . . . Vents, ondes, flammes,
Arbres, roseaux, rochers, tout vit, tout est plein d'âmes.
. . . .
Plaignez l'oiseau de crime et la bête de proie :
Ce que Domitien, César, fit avec joie,
Tigre, il le continue avec effroi. Verrès,
Qui fut loup dans la pourpre, est loup dans les forêts.
. . . .
La matière, affreux bloc, n'est que le lourd monceau
Des effets monstrueux sortis des sombres causes;
Ayez pitié! voyez les âmes dans les choses.
Hélas! le cabanon subit aussi l'écrou;
Plaignez le prisonnier, mais plaignez le verrou,
Plaignez la chaîne au fond des bagnes insalubres;
La hache et le billot sont deux êtres lugubres;
La hache souffre autant que le corps; le billot
Souffre autant que la tête : ô mystères d'en haut (1)!

Ainsi, de progrès en progrès, nous voilà ramenés aux superstitions des brahmanes!

CHAPITRE III.

LA THÉORIE ET LES FAITS.

L'idée féconde du progrès continu de l'humanité ne se montre nulle part au milieu des fictions grandioses des poëtes de l'Orient. Elle n'a pas été aperçue par les législateurs et les philosophes de la Grèce. Elle n'a pas un seul instant réjoui les regards du Romain austère, qui voyait le crime et la débauche monter et s'étendre

(1) Victor Hugo, *Les Contemplations*, t. II, pp. 375 et suiv.

avec la puissance de l'Empire. Nous l'avons vue naître et grandir au soleil de la civilisation chrétienne.

Est-elle conforme au développement normal des faits historiques? Doit-on l'accueillir comme une conséquence rationnelle du jeu libre et incessant de nos facultés, comme la conséquence inévitable du travail des siècles, comme l'expression des vues de la Providence? Doit-on la repousser comme un mirage trompeur, un rêve de l'orgueil, une illusion de la philanthropie moderne?

Avant de répondre à ces questions, il convient de jeter un coup d'œil sur l'hypothèse de la barbarie primitive de l'homme, qui sert de point de départ à un grand nombre de théories de notre siècle. Ce problème, il est vrai, ne présente ici qu'une importance secondaire. Si l'humanité, depuis les temps historiques, a constamment marché de progrès en progrès, que nous importe sa condition antérieure? Il convient, cependant, de ne pas entièrement négliger cette controverse, ne fût-ce que pour ne pas donner à un système vrai l'appui surabondant d'une base chimérique (1).

Aux yeux de l'homme impartial et calme, la recherche de l'état social des premières générations humaines est un problème historique, pour la solution duquel les monuments et les traditions du monde ancien doivent avoir le pas sur les rêves de l'imagination et les conjectures intéressées de l'esprit de système.

Quelle était à ce sujet la croyance universelle de l'antiquité? Ouvrez le *Pentateuque*, le monument historique le plus ancien et le plus vénérable, et vous verrez que Moïse représente les premiers hommes vivant de la vie de famille, possédant toutes les notions essentielles et rendant à Dieu un culte digne de l'Être des êtres. Ouvrez les livres sacrés et les poëmes de l'Inde primitive, de la Perse, de la Chine, et partout vous trouverez, au lieu du souvenir d'une barbarie primordiale, les traces manifestes, évidentes, d'une civilisation plus pure et d'une religion plus parfaite. Consultez les philosophes de l'Orient et de l'Occident, depuis Confucius jusqu'à Cicéron, et tous vous parleront de la sagesse et du

(1) Nous ne parlons ici que des progrès de la société civile. Les progrès dans l'ordre religieux font plus loin l'objet d'un examen particulier.

bonheur de nos premiers pères. Interrogez les traditions religieuses de toutes les nations, et vous rencontrerez, dans l'un et l'autre hémisphère, le mythe riant de l'âge d'or, expression poétique de l'état d'innocence et de félicité de l'homme sortant des mains du Créateur. Contemplez les débris gigantesques des arts et des sciences des peuples primitifs; placez, d'un côté, ces témoignages éclatants d'une civilisation avancée, de l'autre, l'hypothèse de la barbarie primitive; comptez les siècles qui sépareront nécessairement ces deux limites extrêmes, et vous arriverez à une époque où, suivant les données les plus incontestables de la géologie, l'homme n'avait pas encore paru sur la terre (1). Nous concevons cette erreur sur les lèvres du panthéiste allemand, pour lequel Dieu est une force aveugle qui ne se connaît que dans l'homme et qui ne peut se développer en dehors de l'humanité : nous ne la concevons pas sous la plume des publicistes français qui admettent la personnalité, la prescience, la bonté infinie, la justice et la toute-puissance de l'Être suprême. Dieu aurait fait de l'homme un être raisonnable, et il n'aurait pas éclairé son intelligence! Il l'aurait créé pour vivre en société avec ses semblables, et il aurait dédaigné de lui communiquer les notions les plus indispensables à l'accomplissement de sa destinée! Il aurait mis la soif de la vérité dans son âme, et il l'aurait condamné à chercher, à travers des milliers d'années d'abjection et d'abrutissement, le premier rayon de cette vérité qui est le pain de la vie morale et intellectuelle! A leur apparition sur le globe, l'insecte et la plante étaient doués de l'instinct et des propriétés nécessaires à leur existence complète. Et l'homme, le chef-d'œuvre du Créateur, le seul être intelligent et libre, l'image de Dieu, aurait été jeté sur cette terre dans un état de dégradation et de misère incompatible avec sa nature, contraire au développement de toutes ses facultés, indigne de son auteur et de lui-même! Le récit de l'historien sacré est le seul qui réponde aux exigences de la raison, à la dignité de l'homme, à la justice de Dieu, au langage unanime des siècles, quand il dit :

(1) On sait que Cuvier, dans son *Discours sur les révolutions du globe*, a établi la concordance de la chronologie de Moïse avec les faits géologiques.

« Dieu donna à l'homme et à la femme... un esprit pour penser, » et il les remplit de la sagesse de l'intelligence : *il créa en eux la* » *science de l'esprit; il remplit leur cœur de science* et leur fit » voir les biens et les maux... *Leurs oreilles ont entendu la voix* » *de Dieu, qui leur a dit : Abstenez-vous de toute iniquité.* » Du reste, nous ne voulons pas ici approfondir cette controverse historique; il nous suffit d'avoir fait des réserves : le nœud du problème du progrès est ailleurs (1).

Est-ce que, depuis le jour où le premier historien écrivit les premières pages des annales de l'humanité, la marche de la civilisation a été constamment progressive? Pour tous ceux qui demandent autre chose que des théories plus ou moins nébuleuses, cette question se présente incontestablement en première ligne.

Le problème étant ainsi posé, nous n'hésitons pas à répondre affirmativement. Oui, le progrès a été continu; oui, l'humanité marchera toujours en avant à travers les luttes et les révolutions des siècles, aussi longtemps que le globe qui lui sert de théâtre conservera la place qu'il occupe dans l'univers et les propriétés qui le caractérisent depuis l'origine des temps historiques.

Quelques explications préliminaires sont ici indispensables.

On ne rencontre pas le progrès partout où l'on trouve des hommes. Quand on considère séparément chaque pays, chaque peuple, chaque genre de nos travaux et chaque branche de nos connaissances, on ne découvre pas toujours de siècle en siècle un accroissement de vie, de puissance, de gloire, de richesse, de

(1) Voy. *Eccles.*, XVII, 5-11. — Herder, quoique philosophe rationaliste, avait très-bien compris l'impossibilité d'admettre sérieusement l'hypothèse de la barbarie primitive. « Une fois accoutumé à vivre comme l'orang-outang, jamais » l'homme, dit-il, n'aurait travaillé à se vaincre, ni appris à s'élever de la con- » dition muette et dégradée de l'animal aux prodiges de la raison et de la parole » humaine. Si la Divinité voulait que l'homme exerçât son intelligence et son » cœur, il fallait qu'elle lui donnât l'une et l'autre...... Le caractère intime de » l'humanité porte témoignage de la vérité de cette ancienne philosophie de » notre histoire. » (*Idées sur la philosophie de l'hist.*, etc., t. II, p. 279.)

Kastner a réuni les textes qui établissent la concordance de la Bible avec les traditions orientales. (*Concordance de l'Écriture sainte avec les traditions de l'Inde*, pp. 30 et suiv., édit. de Louvain, 1845.)

science et de procédés pratiques. A côté des peuples qui grandissent et s'éclairent, l'œil de l'historien contemple, à tous les points de l'horizon, des peuples qui souffrent, dégénèrent ou meurent. A côté des arts qui brillent et se perfectionnent, on remarque des arts qui s'altèrent et s'épuisent dans de longues périodes de décadence. La lumière qui se montre sur un point sert bien souvent à rendre plus épaisses les ténèbres qui s'amassent sur un autre.

Au fond de l'Orient, la Chine reste immobile depuis des siècles. Au bord de la Méditerranée, l'Asie Mineure et l'Égypte sont couvertes de ruines, et leurs peuples ont perdu jusqu'au souvenir de la grandeur de leurs pères. Sur les deux rives du Gange, des millions d'Ariens dégénérés conservent les préjugés et les superstitions de l'Inde ancienne, sans avoir conservé sa puissance, sa poésie, sa magnificence et sa gloire. Au fond de l'Afrique, des tribus innombrables se contentent de l'existence grossière menée par leurs ancêtres et repoussent avec opiniâtreté l'invasion des idées et des coutumes étrangères. De l'autre côté de l'Atlantique, au cœur de la jeune et florissante république de Washington, des races vigoureusement organisées restent dans leur dégradation séculaire et n'empruntent à la civilisation occidentale que ses goûts dépravés et ses vices. Des peuples chrétiens et déjà parvenus à un haut degré de culture intellectuelle sont eux-mêmes tombés de chute en chute jusqu'au fond de l'abîme. Depuis Justinien le législateur jusqu'aux Césars rhéteurs du moyen âge, l'empire de Byzance offre le spectacle d'une dégénérescence qui étonne et révolte le philosophe du XIXme siècle.

Qui ne sait que les mêmes alternatives de grandeur et de décadence se manifestent dans une foule de branches des arts et des lettres? Il n'est pas vrai que, depuis Homère et Virgile jusqu'à Voltaire et Pyrker, la muse épique ait vu constamment croître ses ailes. Il n'est pas vrai que la poésie lyrique ait constamment grandi depuis Pindare et Horace, la poésie dramatique depuis Sophocle et Térence, l'histoire depuis Thucydide et Tacite, la peinture depuis Raphaël et Rubens. Il suffit de parcourir un musée moderne pour avoir la preuve que, depuis le siècle de Phidias et de Périclès, la sculpture n'a pas suivi un mouvement régulier de

progrès dans la pureté du style, la grâce des formes, le charme des détails, la force et la grandeur de l'ensemble. Quand on visite les ruines de la Grèce, de l'Asie Mineure et de l'Égypte, on rencontre à chaque pas des témoignages grandioses de l'incomparable génie des architectes de l'antiquité. Si un cataclysme immense renversait quelques-unes de nos capitales, elles ne laisseraient pas des débris comparables à ceux de Bâlbek, de Palmyre et de Thèbes!

Quelques publicistes se sont prévalus de ces faits pour combattre la théorie du progrès continu. Ils se trompent.

La civilisation est un fleuve majestueux qui ne conserve pas toujours le même lit dans sa course à travers les siècles. Quelques-uns de ses affluents cessent parfois de lui verser leur tribut; mais, dès le lendemain, d'autres sources les remplacent avec avantage, et, quels que soient les lieux qu'il féconde de ses eaux, celles-ci, toujours plus abondantes et plus pures, se trouvent à la portée des peuples qui se donnent la peine de descendre sur ses rives. Quelquefois un nuage épais s'étend sur le fleuve et le dérobe à tous les regards; mais bientôt ce voile éphémère se déchire, et des générations pleines d'ardeur contemplent avec un charme nouveau l'immensité de ses vagues étincelantes. On peut appliquer au travail de la pensée, à certaines époques de l'histoire, ce qu'un poëte célèbre a dit du travail incessant et mystérieux qui s'accomplit à la surface de la terre. Assis aux flancs de la montagne, le voyageur jette un regard sur la plaine dépouillée de ses épis et de ses fleurs. Partout règnent le silence, l'immobilité, les apparences de l'impuissance et de la mort. Mais que le voyageur fasse pénétrer les regards de son âme sous cette surface privée de verdure, sous cette écorce froide et nue, et aussitôt il apercevra d'innombrables germes qui s'agitent, se développent, vivent et préparent la récolte prochaine. Cette terre immobile

Plus que l'air, plus que l'onde et la flamme est émue (1).

Les partisans de la doctrine du progrès ne prétendent pas que,

(1) Victor Hugo, *Les feuilles d'automne*, XXX (*souvenir d'enfance*).

chaque année et dans toutes les contrées de la terre, on puisse dresser un catalogue des difficultés vaincues, des lumières acquises, des victoires remportées sur les éléments, des conquêtes accomplies dans le domaine de l'intelligence. Ils se contentent de dire que, si l'on compare une époque postérieure à une époque antérieure, on trouve toujours, sur une portion considérable du globe, un accroissement de richesses et de forces, de notions théoriques et de procédés pratiques, de lumières et d'idées, amené par le travail lent mais constant des siècles. Ils prétendent qu'il existe au sein de l'humanité une sorte de dépôt intellectuel qui grossit d'âge en âge et se transmet à travers toutes les vicissitudes. La thèse posée en ces termes est incontestablement en harmonie avec les enseignements de l'histoire.

Quand on passe de l'Inde à la Perse, de la Perse à l'Égypte, de l'Égypte à la Grèce, de la Grèce à l'Italie, on remarque un incontestable progrès dans les institutions, les mœurs, les arts, les lois, les idées générales, la vie publique et la vie privée. Cette vérité est aujourd'hui généralement admise. On ne trouve plus un seul savant sérieux qui nie le mouvement ascendant de la civilisation dans le monde ancien. La même unanimité se rencontre pour l'admission d'un progrès puissant et continu dans les temps modernes. On ne trouve des dissidences que lorsqu'on arrive aux derniers siècles de l'empire romain. Ici l'accord cesse et mille voix retentissantes vous disent : où est le progrès au sein de ces siècles de ténèbres et de barbarie que les historiens ont nommés le moyen âge?

Il est étrange que cette erreur issue des préjugés étroits du XVIII[me] siècle n'ait pas encore disparu de la scène littéraire.

Qu'on jette un regard sur l'Europe à l'époque des prédécesseurs immédiats de Constantin. Quels sont les rivages où brille le flambeau des lettres et des arts, où règnent les institutions et les mœurs de la civilisation gréco-romaine?

En dehors de l'Italie, on trouve la civilisation dans le midi des Gaules, dans les colonies du Rhin, en Grèce, dans les environs de Byzance, sur les côtes de la Méditerranée et dans quelques provinces de l'Espagne. Au delà du Rhin, du Danube et des Alpes,

on n'aperçoit que des forêts d'une profondeur inconnue, où vivent d'innombrables hordes à peine arrivées aux premières notions de la vie intellectuelle. Et quel est le spectacle que le sage contemple à l'intérieur des cités les plus opulentes de l'Empire? Les temples sont devenus des écoles de libertinage. Tous les systèmes de philosophie, frappés d'une impuissance égale, tombent les uns à la suite des autres. Une littérature futile et sans influence a remplacé les mâles accents des orateurs et des poëtes du siècle d'Auguste. A l'intérieur de la famille, la femme et l'enfant ne possèdent que des garanties illusoires. Des milliers d'esclaves travaillent, souffrent et meurent pour subvenir aux prodigalités, au luxe, aux plaisirs, aux débauches de quelques centaines d'hommes libres. Dans toutes les classes et sur tous les points de l'Empire, une corruption hideuse s'étale à la lumière du soleil. Nulle part on ne trouve un asile ouvert à l'indigent, à l'orphelin, à la veuve, à l'enfant, à l'infirme, au vieillard usé par le travail et la misère. Aucun lien moral n'unit les peuples groupés sous la domination romaine. Partout retentissent des cris de désespoir; partout on aperçoit des signaux de détresse (1).

Qu'on compare cet état de choses, plein d'incohérences et de périls, à la situation politique, morale et intellectuelle de l'Europe à la fin du XVme siècle.

Alors la civilisation a franchi le Rhin, le Danube et les Alpes. Depuis la Vistule jusqu'au Tage, on rencontre, dans tous les pays, dans toutes les directions, un nombre immense de villes heureuses et riches, pleines de vie et de travail, affranchies des liens de la servitude et préludant par leurs libertés municipales à l'avénement des libertés nationales du monde moderne. En attendant que les principes d'égalité pénètrent dans toutes les campagnes, les esclaves privés de la personnalité légale sont remplacés par des serfs proclamés les égaux de leurs maîtres devant la nature et devant Dieu. Un culte pur et sublime a pris la place des superstitions abjectes du paganisme. Des palais, des écoles, des universités célèbres s'élèvent dans les lieux incultes où le Germain offrait des

(1) Voy. ci-dessus, pp. 38 et suiv.

sacrifices humains aux divinités sanguinaires des forêts natales. Au lieu d'une foule de peuples divisés par des religions locales et réunis par la force, on trouve des nations indépendantes unies par le lien moral d'une même foi, d'un même culte, d'un même Dieu. Un vaste et puissant empire chrétien se montre sur la rive droite du Rhin. Les races vigoureuses du Nord et les races énervées du Midi se sont mêlées et confondues dans l'unité majestueuse du catholicisme. La lèpre de la servitude a disparu de la famille, et la femme a pris définitivement le rang de compagne de l'homme. Une vertu sublime, que le monde ancien n'a point connue, la charité, multiplie ses merveilles pour venir en aide à tout ce qui languit, à tout ce qui souffre. La philosophie a trouvé dans la lumière de l'Évangile le moyen de dissiper les ténèbres que les philosophes de la Grèce et de Rome avaient jetées sur l'origine, la nature et la destinée de l'homme. Les arts renaissent dans les cathédrales. La littérature se nourrit des chefs-d'œuvre des siècles d'Auguste et de Périclès. Au lieu des cris de désespoir qui s'échappaient de la Rome impériale, on aperçoit partout une surabondance de force et de vie, un désir immense de perfection, une confiance inébranlable dans le génie de l'homme, une tendance irrésistible à placer le droit et la justice au-dessus des caprices de la tyrannie et des excès de la violence. Tous les désordres n'ont pas disparu; toutes les oppressions n'ont pas cessé; bien des prérogatives de l'homme sont méconnues, et longtemps encore la guerre exercera ses ravages : mais déjà l'observateur attentif voit naître cette puissance nouvelle de l'opinion publique qui établira le droit des gens et le droit de la cité sur une base nouvelle et chrétienne.

Y eut-il jamais un progrès plus considérable, plus consolant, plus manifeste? Et, cependant, on a beau le nier, ce progrès est l'œuvre du moyen âge!

On ne se rend pas toujours un compte exact de l'influence immédiate de l'invasion des barbares sur la vie intellectuelle du monde gréco-romain. Le bouleversement était immense; mais toutes les conquêtes de la civilisation, toutes les gloires de l'esprit humain, toutes les doctrines des écoles anciennes ne furent pas ensevelies sous les ruines de l'Empire.

Les Pères de l'Église, qui depuis plus de trois siècles se montraient au premier rang des hommes d'élite de leur époque, ne s'étaient pas exclusivement occupés de l'étude des sciences religieuses. Ils cultivaient les lettres humaines avec un grand succès, et, tout en repoussant avec dégoût la corruption morale des païens, ils savaient rendre hommage aux beautés réelles qui brillent dans les écrits des écrivains éminents de la Grèce et de Rome. Les chefs-d'œuvre littéraires de l'antiquité avaient trouvé leur place dans les bibliothèques des palais épiscopaux, des églises et des monastères. Les barbares devenus rapidement chrétiens respectèrent un grand nombre de ces asiles, et les trésors intellectuels du monde ancien se conservèrent à l'ombre des sanctuaires du monde nouveau (1). Qu'importe que les moines n'eussent pas toujours la conscience de la valeur du glorieux dépôt confié à leur garde? Rome et la Grèce étaient là avec leur histoire, leurs institutions, leurs guerriers, leurs législateurs, leurs poëtes, leurs philosophes, leurs traditions, leur gloire et leurs crimes; elles étaient prêtes à faire entendre leur grande voix aux hommes de génie qui allaient inévitablement surgir dans l'Europe chrétienne. D'ailleurs le flot des peuples barbares n'avait pas envahi Byzance, et, au milieu de sa décadence, elle conservait au moins un souvenir des beaux siècles du paganisme.

En réalité rien d'essentiel n'était perdu pour l'avenir. Au lieu de se voir engloutir dans un cataclysme, la civilisation allait s'assimiler un élément nouveau, débordant de force et de vie, d'énergie et de courage, l'élément germanique. Sans doute, il y aura lutte, trouble, désordre, antagonisme d'intérêts et d'idées, rivalité séculaire de pouvoir et d'influence; mais, suivant le cours ordinaire des choses humaines, l'ordre, l'harmonie et la paix remporteront la victoire définitive. Quand deux fleuves se rencontrent, leurs flots impétueux se heurtent et font bouillonner avec leurs eaux le limon du lit qu'ils se disputent; mais, un peu plus loin, le combat cesse, la tempête s'apaise, le limon disparaît, et les eaux frater-

(1) Un seul fait suffit pour donner la mesure du succès avec lequel les lettres humaines étaient cultivées par les chrétiens des premiers siècles. Après son apostasie, l'empereur Julien leur interdit la lecture et l'interprétation des auteurs païens!

nellement unies ne forment plus qu'un seul fleuve, plus large, plus profond, plus limpide et plus calme que ses deux affluents. Un phénomène analogue se passa sous une autre forme dans la rencontre du Nord et du Midi, dans le choc de la civilisation romaine et de la rudesse germanique.

Le progrès est un fait qui se manifeste dans les annales du moyen âge aussi bien que pendant les époques antérieures. Le progrès est une loi de l'histoire. L'économiste qui contemple le mouvement ascendant des sociétés civilisées peut s'écrier, avec plus de raison que les barons des siècles passés : « Dieu le veut! »

Choisissez une branche quelconque des institutions sociales ou des connaissances humaines. L'histoire de cette branche sera inévitablement l'histoire des progrès qu'elle a accomplis au milieu des révolutions des siècles. Passez de la famille à l'État, du prolétaire au prince, du droit privé au droit des gens, du travail des bras au travail de la pensée : partout vous remarquerez, sous une forme ou sous une autre, les mêmes symptômes d'expansion et de rénovation. L'esprit humain, dans la sphère de son action légitime, renverse toutes les barrières et brise tous les obstacles. Le progrès est comme ce figuier du poëte qui se développe et déchire les flancs du rocher où le vent avait jeté son germe imperceptible (1).

Nous l'avons déjà dit : la théorie du progrès, dégagée de ses exagérations, ne suppose pas que le législateur, le poëte, le philosophe et l'artiste trouvent, dès le lendemain, un législateur plus savant, un poëte plus sublime, un philosophe plus profond, un artiste plus brillant et plus richement doué; mais elle affirme que l'humanité n'a jamais pour limite de ses progrès l'œuvre ou la pensée d'un homme, quelque grand qu'il soit; elle affirme encore que, si la civilisation rencontre parfois des entraves, elle n'est jamais atteinte dans sa source et dans sa force vitale. L'admirable législation civile des Romains voit naître à sa suite la législation incohérente des barbares. Virgile et Horace sont suivis des poëtes de la décadence. Après les dialogues majestueux de Platon, on trouve

(1) Perse, Sat. 1re, v. 25.

les pitoyables disputes des sophistes. Mais l'humanité a-t-elle dégénéré? En aucune manière. La législation romaine reste acquise à la cause de l'esprit humain. L'*Énéide* et l'*Art poétique* demeurent comme des modèles de goût et de verve. Les méditations du cygne de l'Académie prennent leur place dans le dépôt des conquêtes intellectuelles. Les progrès réalisés par les jurisconsultes, les poëtes et les philosophes deviennent le patrimoine commun de l'humanité; puis celle-ci continue à défricher l'incommensurable domaine de la pensée, jusqu'à ce qu'elle ajoute aux chefs-d'œuvre anciens des chefs-d'œuvre nouveaux, aux conquêtes du passé les conquêtes de l'avenir. Dieu n'a jamais manqué de bénir cette noble et inévitable rivalité des siècles.

Est-ce à dire qu'il n'y ait rien à reprendre dans les nombreux systèmes que nous avons successivement passés en revue? Telle n'est pas notre opinion. Dans la plupart de ces théories, on rencontre des erreurs religieuses, philosophiques, historiques et littéraires; plus d'une fois on y trouve l'imagination substituée aux faits, et le fatalisme décoré du beau nom de philosophie de l'histoire. Mais elles constatent toutes un fait vrai : l'existence d'un dépôt perpétuel, où chaque génération vient verser le résultat de ses travaux et de ses veilles; elles proclament toutes une doctrine glorieuse pour l'intelligence humaine : la fécondité, la germination des idées puissantes; elles attestent toutes que Châteaubriand a eu raison de dire : « Tout ce que produit l'esprit est impérissable » comme l'esprit même. Toutes les idées ne sont pas encore en- » gendrées; mais quand elles naissent, c'est pour vivre sans fin, et » elles deviennent le trésor commun de la race humaine (1). »

Mais on n'aurait qu'une idée très-imparfaite du développement historique de l'humanité, si l'on se bornait à voir dans la loi du progrès un accroissement successif de lumière et d'expérience dans quelques sphères de la vie privée, dans quelques branches des sciences ou des lettres. A côté des progrès individuels se présente un progrès général. Au-dessus des tendances particulières se mon-

(1) Châteaubriand, *Analyse raisonnée de l'hist. de France*. Œuv., t. V, p. 803, édit. de Furne, 1840.

trent des tendances générales. L'homme et les peuples conservent leur libre arbitre et leur responsabilité morale; mais, à travers les vertus des uns et les crimes des autres, l'humanité marche à la conquête de l'avenir que lui désigne le doigt de Dieu. Pour l'homme sérieux, l'histoire n'est plus, comme au temps de Voltaire, un chaos d'événements, de factions, de révolutions et de crimes. Elle est la manifestation de plus en plus complète de la toute-puissance et de la sagesse infinie du Créateur. « La Providence, en plaçant » l'homme sur cette terre, l'a créé perfectible, dit un économiste » illustre... L'individu et la société se transforment, non à l'avan- » ture et au gré du hasard, mais par degrés, suivant des lois qu'il » est possible de découvrir, et à la recherche desquelles des » esprits éminents se sont consacrés avec succès (1). » Le fatalisme n'est plus accepté que par un petit nombre d'intelligences arriérées ou fanatiques. Déjà les rationalistes les plus déterminés avouent eux-mêmes que l'antiquité tout entière avait pour *mission* de préparer l'avénement du christianisme (2).

Nous allons indiquer quelques-unes des tendances générales auxquelles nous venons de faire allusion.

Depuis les temps les plus reculés, la civilisation a tendu sans cesse à relever la dignité, à garantir et à étendre les droits des masses. L'homme du peuple a été successivement membre d'une caste méprisée, esclave, serf, vilain, roturier : il est aujourd'hui citoyen; il est l'égal de tous devant Dieu, devant la nature, devant l'État et devant la loi. Toutes ses souffrances n'ont pas disparu; mais du moins toutes les carrières lui sont ouvertes, son mérite peut le porter à toutes les dignités, et les classes supérieures se font un titre de gloire de chercher et d'appliquer tous les moyens propres à étendre le bien-être matériel et moral du grand nombre. L'égalité chrétienne est dans les lois en attendant qu'elle passe complétement dans les habitudes et les mœurs.

Dans la sphère de l'organisation politique des États, il se mani-

(1) Discours prononcé au collége de France, à l'ouverture de son cours, par M. Michel Chevalier, le 8 janvier 1852, p. 3.

(2) Laurent, *Histoire du droit des gens*, t. I, pp. 1-7.

feste une tendance de plus en plus irrésistible à placer le droit au-dessus de la force, à briser les entraves inutiles, à étendre la liberté de l'homme et du travail, à subordonner les caprices du pouvoir aux décisions souveraines de l'opinion publique. Depuis deux siècles, la progression de l'influence exercée par les gouvernés sur les gouvernants est en quelque sorte visible, même dans les pays où les garanties constitutionnelles ne sont pas encore consacrées par la législation. Quel est le roi d'Europe qui oserait aujourd'hui prescrire le massacre de la Saint-Barthélemy? Quel est le général qui oserait condamner le pays ennemi au pillage et à l'incendie? Quel est le souverain qui oserait donner à son peuple le spectacle des légitimations adultérines de Louis XIV?

Dans le cercle des idées littéraires et des découvertes scientifiques, l'isolement et la jalousie nationale font place à l'harmonie des efforts, à l'union des travaux et des résultats. Le rêve scientifique de François Bacon se trouve réalisé au XIX[me] siècle. Grâce à la presse, à l'électricité, à la facilité merveilleuse des communications de toute nature, l'inspiration du poëte, le génie de l'artiste et les méditations du savant ne peuvent se produire sur un point du globe, sans tomber immédiatement dans le patrimoine commun de tous les peuples civilisés. Déjà la diffusion des idées s'opère avec une telle rapidité que nous voyons chaque jour divers peuples se disputer l'honneur de la priorité d'une même découverte!

Dans le domaine des relations internationales, les haines et les rivalités de peuple à peuple, condamnées par le christianisme, s'affaiblissent et meurent, pour faire place à la communauté universelle de vie et de travail, à la solidarité des souffrances et des joies de toutes les races, à l'amour de la paix, à l'alliance indissoluble des peuples. Le principe de l'égalité des nations se produit avec vigueur à côté du principe de l'égalité des individus. La civilisation a marché, comme le soleil, d'Orient en Occident; mais déjà l'Occident s'impose la tâche glorieuse de reporter la civilisation à sa source. Au nord de l'Afrique, le drapeau tricolore a franchi les crêtes de l'Atlas. Aux deux extrémités de l'Asie, les puissances chrétiennes font tomber les barrières élevées par l'ignorance, le fanatisme et la jalousie ombrageuse des despotes.

Au début de ce siècle, un homme de génie avait le pressentiment des merveilles de l'avenir, quand il disait : « Tout annonce je ne » sais quelle grande unité vers laquelle nous marchons à grands » pas (1). »

On objectera peut-être que tout ce que nous venons de dire est vrai dans son application au passé, mais que rien ne prouve que les même phénomènes doivent se produire dans les âges futurs.

Loin d'avoir démérité de la cause du progrès, notre siècle a su déployer, au milieu de ses révolutions et de ses guerres, une puissance de vie et de travail, une vigueur infatigable et féconde, qui le place à la tête du mouvement civilisateur des temps modernes. Les merveilles réalisées par l'industrie dans les cinquante dernières années forment un tableau dont la grandeur n'a point de rivale dans les annales du travail de l'homme. Les sciences naturelles et physiques ont marché à pas de géant. L'histoire altérée par les passions antireligieuses a été étudiée dans ses sources et rétablie dans l'influence légitime que lui donne son caractère majestueux d'organe de la Providence éternelle. Les sciences religieuses, délivrées des dédains systématiques du XVIIIme siècle, ont repris leur rang avec un éclat qu'elles ne connaissaient plus depuis les grandes luttes contre le protestantisme et le jansénisme. Le culte des sens a cessé de régner dans les régions supérieures de la philosophie et des lettres. D'admirables découvertes ont transformé les rapports politiques et commerciaux des peuples. Le XIXme siècle a ses misères et ses défaillances; mais ces taches ne suffisent pas pour lui arracher la gloire légitimement acquise à la magnificence des efforts qu'il a déployés dans toutes les carrières où il a porté son énergie incomparable.

Loin d'en être réduit à désespérer de l'avenir, tout nous engage à croire que les merveilles du passé se reproduiront avec un éclat toujours plus vif dans les siècles qui s'avancent. La science a supprimé les distances; le monde civilisé ne connaît plus les obstacles et les préjugés qui séparaient les peuples de l'antiquité; mille

(1) Le comte de Maistre, *Soirées de St-Pétersbourg*, t. II, p. 223; édit. de Bruxelles, 1838.

agents naturels ont été découverts, domptés et mis au service de l'homme; la presse consigne dans ses impérissables annales toutes les idées et toutes les découvertes, à mesure qu'elles apparaissent sur la scène du monde; les sources d'instruction deviennent chaque jour plus accessibles et plus abondantes; l'invasion de la barbarie du Nord n'est plus à craindre, car le Nord lui-même s'est abreuvé aux sources vives du christianisme et de la civilisation, et demain peut-être la navigation aérienne fera tomber les dernières entraves que l'égoïsme et la peur ont maintenues le long des frontières. Pour que les conquêtes de la civilisation moderne pussent être englouties dans un cataclysme, il faudrait une catastrophe immense, universelle, impossible, anéantissant du même coup tous les savants et toutes les bibliothèques; car, si un seul pays échappait au désastre, il conserverait dans ses dépôts littéraires toutes les notions et toutes les découvertes essentielles. On ne peut pas même s'arrêter à cette hypothèse empreinte d'une exagération manifeste. Il faudrait que le meurtre des savants et l'incendie des bibliothèques s'accomplissent en même temps en Europe et en Amérique, au nord de l'Afrique et dans le midi de l'Asie; car, grâce à cette merveilleuse communication des idées que nous venons de signaler, tout ce qui est vraiment grand, utile, fécond, se montre et prend simultanément racine, partout où la race européenne a jeté la surabondance de sa population industrieuse. Nous ne nous faisons guère illusion sur l'état actuel des esprits en Europe; le délire des démagogues et le soulèvement des prolétaires sont peut-être à la veille de faire couler bien du sang et d'accumuler bien des ruines. Mais si cette crise redoutable éclate, au lieu de perdre courage et de désespérer de l'action bienfaisante de la Providence, nous dirons avec Leibniz : « Dieu corrige les peuples par les révo- » lutions mêmes que font naître leurs erreurs (1). » La civilisation aurait perdu quelques soldats, quelques richesses matérielles, quelques monuments de pierre et de bronze; mais, dès le lendemain de la lutte, ce qui fait sa force réelle, sa vie, son âme, les croyances et les idées brilleraient sur les décombres comme un

(1) *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, liv. IV, c. XVI.

signe de résurrection inévitable et prochaine. L'histoire compterait une perturbation et l'humanité une expérience de plus. Au sein des misères d'une transition douloureuse, on verrait s'éteindre les convoitises haineuses des masses, l'égoïsme, l'esprit étroit et l'aveuglement des classes supérieures. Le mouvement des planètes est lui-même sujet à des perturbations dans les espaces célestes !

« L'injustice, dit Châteaubriand, ne règne qu'un instant. Il n'y » a que la sagesse qui compte des aïeux et laisse une postérité (1). » Nous appliquons la même maxime au règne éphémère de la passion et de l'erreur, à l'empire éternel de la raison et de la vérité.

Quand on fait planer sa pensée au-dessus de l'histoire et qu'on embrasse d'un seul regard tous les travaux de l'homme, depuis le jour où il entonna son premier cantique et fabriqua son premier outil, jusqu'à l'heure où se déploient les merveilles scientifiques et industrielles du XIXme siècle, l'âme s'émeut et le cœur palpite sous la pression d'une fierté légitime. Mais lorsque, descendant de cette hauteur, on songe aux innombrables secrets que la nature dérobe encore à nos investigations, aux lacunes et aux incohérences qui déparent la plupart des sciences, aux imperfections qui se présentent de toutes parts dans la législation politique et civile, à la misère qui énerve et dégrade des classes entières, aux préjugés absurdes qui règnent à tous les degrés de la hiérarchie sociale, aux forces vives qui s'usent dans des luttes stériles, à la barbarie et aux superstitions qui trônent sur la moitié du globe ; lorsqu'on songe à tous ces redoutables problèmes qui restent à résoudre, on redevient humble, et l'on s'aperçoit que le XIXme siècle, si glorieux de ses conquêtes, ne fait qu'entrevoir, dans un lointain mystérieux, les germes des merveilles que les générations futures contempleront dans toute la magnificence de leur épanouissement.

En quoi consistera l'apogée moral, social, littéraire, scientifique et industriel de l'humanité ? Quelles sont les hauteurs éblouissantes où l'esprit de l'homme trouvera le terme de ses investigations et

(1) Œuv. cit., t. VI, p. 557.

les limites de sa puissance? Quel sera sur la route du progrès le dernier épisode du poëme divin de l'histoire?

C'est le secret de Dieu!

CHAPITRE IV.

LA THÉORIE DU PROGRÈS ET LE CHRISTIANISME.

Deux voix, partant de deux points séparés par un abîme, s'élèvent à la fois pour proclamer l'incompatibilité des dogmes du christianisme avec la théorie du progrès indéfini.

Des rationalistes s'écrient : « Le dogme, fixe et immobile pen- » dant l'éternité, est l'antithèse du mouvement continu qui fait » l'essence de la vie et du progrès des peuples. Le christianisme » maudit les richesses; il exalte et recommande la pauvreté; il est » le culte de l'apathie, du dédain, de la contemplation stérile: » il est l'apothéose de la misère. Produit d'une réaction exagérée » contre les débauches païennes, il touche à l'heure où il des- » cendra lui-même dans les catacombes de l'histoire, pour céder » la place à la religion de l'avenir. »

Au lieu de repousser énergiquement ces accusations absurdes, une foule de chrétiens, plus pieux qu'éclairés, baissent la tête et s'écrient à leur tour : « La théorie du progrès indéfini est inconci- » liable avec la foi, la morale et les pratiques de l'Église : elle est » l'antithèse du christianisme. »

Occupons-nous d'abord des premiers.

Si le christianisme est l'antithèse du progrès, comment se fait-il que le progrès ne se montre qu'au milieu des peuples dont toutes les idées et toutes les institutions ont leurs racines dans les traditions chrétiennes? Jetez vos regards sur le globe; regardez au Nord, au Midi, dans toutes les directions et sous toutes les lati-

tudes. Où se montrent l'activité, la vie, le travail puissant et fécond, l'énergie, le courage, la liberté, la science? Chez les peuples chrétiens! Où s'étalent l'immobilité, l'impuissance, le despotisme, la barbarie, le mépris des droits les plus sacrés de l'homme? Chez les peuples qui ne sont pas chrétiens! Quelles sont les races qui lancent leurs navires sur toutes les mers et s'apprêtent à briser les derniers obstacles que la civilisation occidentale rencontre sur son passage? Des races chrétiennes! Où surgit cet admirable mouvement de régénération littéraire que la postérité reconnaissante décore du beau nom de *Renaissance?* Dans la capitale du monde chrétien : à Rome!

Comment concilier les reproches qu'on adresse au christianisme, avec ces faits manifestes, évidents, visibles comme le soleil?

Quand on étudie la théorie du progrès dans ses principes essentiels, on y remarque des doctrines et des tendances qui ne sont autre chose que des doctrines et des tendances chrétiennes. Elle prend pour base le dogme de l'unité de l'espèce humaine; elle inscrit sur sa bannière le grand principe de l'égalité de tous les individus et de toutes les races devant la nature et devant Dieu; elle a pour but le règne du droit et l'alliance universelle des peuples : c'est-à-dire qu'elle emprunte toutes ses vérités fondamentales au culte que renient et que conspuent la plupart de ses défenseurs en France et en Allemagne! Depuis dix-huit siècles, le christianisme, du haut de toutes ses chaires et par la bouche de tous ses prêtres, ne cesse de s'écrier : « Vous êtes frères! » Depuis la première prédication de l'Évangile, le catholicisme, qui n'est que le christianisme dans son expression la plus complète et la plus puissante, met son honneur et sa gloire à réunir tous les peuples dans l'unité majestueuse d'une même foi, d'une même Église et d'un même Dieu (1). Quand la force brutale du soldat, du noble et du prince eut envahi toutes les sphères de la vie sociale, le christianisme seul arbora le drapeau du droit, de la justice et de la morale. Quand des préjugés en apparence éternels élevaient

(1) On sait que Kant a toujours prétendu que l'association universelle des peuples ne pouvait se réaliser que sous forme d'Église.

des barrières infranchissables entre les classes diverses de la société chrétienne elle-même, l'Église plaçait les enfants du prolétaire et du pâtre sur le premier trône de l'univers (1). Où trouve-t-on, dans ce glorieux passé, la haine du progrès, le mépris de la liberté, l'oubli de la fraternité universelle? Malgré les préventions de toute nature qu'il nourrissait à l'égard du catholicisme, Herder rendait hommage à la vérité historique, lorsqu'il disait que les cloches des monastères du moyen âge retentissaient comme un signal d'espérance à travers les orages du siècle (2).

Chose étrange! les hommes qui reprochent au christianisme l'immobilité de ses dogmes commencent eux-mêmes par formuler des dogmes immuables. Les uns prennent pour base la préexistence des âmes et leurs migrations éternelles, suivant les règles éternellement les mêmes du juste et de l'injuste, du mérite et du démérite. Les autres, après avoir confiné la divinité dans l'univers visible, décrivent sans sourciller les lois immuables, nécessaires, fatales, de son développement incessant à travers les siècles. Tous partent d'idées fixes, tous s'appuient sur des principes qu'ils disent immuables, tous se vantent d'avoir aperçu les voies assignées de toute éternité à la marche de l'homme et aux opérations de Dieu; puis, par une de ces contradictions que nous avons tant de fois rencontrées chez les sophistes de l'antiquité, ils s'écrient: « Vos doctrines ne changent pas! » L'objection mérite à peine l'honneur d'une réponse sérieuse. Dans toutes les carrières où s'agitent l'intelligence et les bras de l'homme, on trouve des principes, des lois, des faits qui seront toujours les mêmes. Après une période d'un milliard de siècles, les axiomes des mathématiques seront aussi irrécusables qu'aujourd'hui. Dans le domaine des lettres et des arts, le beau et le vrai devront toujours être cherchés, le laid et le faux toujours évités par l'homme qui vise à la gloire d'une

(1) Voltaire lui-même rend hommage à l'esprit vraiment démocratique de l'Église du moyen âge. « Jamais, dit-il, une naissance obscure et basse ne fut » regardée comme un obstacle au pontificat, dans une religion et dans une » cour (de Rome) où toutes les places sont réputées le prix du mérite. » (*Essai sur les mœurs*, t. IV, p. 232. Œuv. compl., t. XIX.)

(2) Liv. XVIII, c. III; t. III, p. 303.

réputation durable. Dans le cercle des relations sociales, le crime ne sera jamais la vertu ni la vertu le crime. Quelle est la science dont les premiers jalons ne se présentent pas avec le double caractère de la permanence et de l'universalité? Si la mobilité incessante, la transformation sans terme étaient la condition du progrès, l'homme lui-même devrait disparaître de la terre; car, quelle que soit la hauteur à laquelle il puisse atteindre, ses organes seront les mêmes, son corps réclamera la même nourriture, et ses pieds ne cesseront pas de fouler la poussière! Dieu étant toujours le même dans son essence, dans ses opérations et dans ses rapports avec les créatures, les vérités divines doivent nécessairement offrir le double caractère de l'éternité et de l'immutabilité. Demander une religion vraie, mais changeante dans ses dogmes, c'est formuler une proposition contradictoire dans ses termes; disons mieux, c'est demander l'impossible et l'absurde au nom du progrès! Cela ne veut pas dire que le chrétien, le cœur comprimé et l'intelligence asservie, ne pourra jamais porter ses investigations dans les régions sublimes où se déploient les magnificences ineffables de l'Être des êtres. Même avec l'immutabilité des dogmes, un progrès considérable, brillant, immense, est possible dans la sphère des sciences religieuses; et les adversaires du christianisme en seraient convaincus si, au lieu d'affecter le dédain de l'ignorance, ils se donnaient la peine d'ouvrir les livres d'un théologien illustre. Dès le Vme siècle, un docteur célèbre, dont l'Église catholique a placé les cendres sur ses autels, écrivit ces lignes remarquables : « Quelqu'un dira, peut-être, qu'il n'y aura aucun progrès
» de la religion dans l'Église du Christ? Il y en aura certes, et un
» très-grand. *Qui pourrait être assez ennemi des hommes, assez*
» *maudit de Dieu pour vouloir empêcher ce progrès?* Mais il faut
» que ce soit réellement un progrès de la foi, et non un change-
» ment. Il est de la nature du progrès qu'une chose se développe
» en elle-même; du changement, qu'une chose devienne une autre.
» Il faut donc que l'intelligence, la science, la sagesse de chaque
» fidèle et de l'Église entière croissent avec les siècles; mais dans
» son genre seulement, c'est-à-dire dans le même dogme, dans le
» même esprit, dans le même sentiment. Que la religion des âmes

» imite la condition des corps, qui croissent et se développent avec » l'âge, mais sans cesser d'être eux-mêmes (1). » Quatorze siècles plus tard, soixante ans après les bouleversements opérés par la grande révolution française, le chef vénéré du catholicisme disait aux représentants des fidèles, accourus à Rome de toutes les parties de la terre : « L'Église du Christ est la gardienne fidèle des » dogmes déposés dans son sein;... mais elle a toujours encouragé » la science qui s'efforce de donner aux dogmes anciens l'évidence, » la lumière et l'éclat, tout en conservant leur plénitude, leur intégrité et leur sens vrai... La doctrine ancienne peut s'accroître, » mais dans son genre seulement, c'est-à-dire, dans le même » dogme, dans le même esprit, dans le même sentiment (2). » Du reste, pour les hommes qui jugent les faits à la lumière du bon sens, la question consiste à savoir, non pas si les dogmes chrétiens sont immuables, mais bien s'ils sont hostiles au progrès et incompatibles avec le développement de la civilisation. C'est sur ce terrain qu'il faut porter la controverse.

Au lieu d'imposer à l'homme l'obligation de s'endormir dans une lâche et coupable indifférence, le christianisme lui ordonne de s'élever sans cesse vers l'idéal le plus noble, le plus beau, le plus sublime et le plus pur que la raison soit capable d'imaginer; il lui dit : « Sois parfait, car ton père céleste est parfait (3)! » Comme complément de cet admirable précepte, l'Évangile condamne tous les vices et recommande la pratique de toutes les vertus. Il flétrit l'injustice, la débauche, la paresse, la cruauté, la haine, la calomnie, la fraude, la violation des lois, la convoitise du bien d'autrui, la désobéissance à l'autorité légitime. Il exalte la justice, la bienfaisance, la générosité, la chasteté, l'amour du foyer domestique, le respect du pouvoir et des lois, le dévouement absolu à tous les devoirs du fils, du père, de l'époux, du maître,

(1) S. Vincent. Lirin., *Commonitorium*, § 23; édit. Migne, p. 667. On peut consulter sur le même sujet les §§ 2 et 3 de ce livre remarquable, qui a été écrit en 434.

(2) Lettres apostoliques de Pie IX touchant la définition dogmatique de l'immaculée conception. *Rev. cath. de Louvain*, 1855, p. 78.

(3) Voy. ci-dessus, p. 47.

de l'homme et du citoyen. Il fait de la perfection le but de la vie ! Comment cette noble doctrine serait-elle incompatible avec le progrès de l'humanité ? Est-ce que le perfectionnement des individus n'amène pas nécessairement l'amélioration des familles, des cités, des nations, de l'espèce tout entière ? Le christianisme n'est pas plus incompatible avec le développement normal de la civilisation, avec le progrès réel, que l'harmonie n'est incompatible avec l'art, l'ordre avec le travail, la lumière avec la nature. Autant vaudrait nier l'influence bienfaisante et féconde des rayons du soleil, parce que l'astre qui les projette, restant toujours le même, refuse d'abandonner la place qu'il occupe dans les tourbillons célestes !

Il n'est pas vrai que le christianisme soit l'ennemi du travail et de l'aisance, le culte de l'indifférence et de l'apathie, l'apothéose de la douleur et de la misère. Ses livres sacrés, ses traditions, ses préceptes, ses pratiques, son histoire tout entière proteste contre cette accusation imaginée par l'ignorance prétentieuse du XVIIIme siècle.

Qu'est-ce que l'industrie dans sa puissance la plus étendue, dans son acception la plus glorieuse? C'est la recherche, la découverte et l'exploitation de toutes les richesses que la terre renferme dans ses entrailles ; c'est l'asservissement de la matière aux ordres de l'intelligence ; c'est la conquête du globe par le génie de l'homme. Or, c'est là précisément la destinée glorieuse que le christianisme assigne au travail des générations humaines ! Après avoir raconté la création du premier couple, l'auteur inspiré de la Genèse place les paroles suivantes sur les lèvres de Dieu même : « Croissez, » multipliez... *et assujettissez la terre* (1) ! » Et lorsque, après une longue série de siècles, un roi prophète fixa sa pensée sur cette première page de notre histoire, il s'écria comme Moïse : « Dieu a donné à l'homme la puissance sur toutes les choses de la » terre (2) ! » Qu'on nous montre un économiste, un philosophe, un historien, un législateur qui accorde à l'industrie un champ

(1) *Crescite et multiplicamini, et replete terram, et subjicite eam.* (Gen., I, 28.)

(2) *Ecclesiastic.*, XVII, 3.

plus vaste, un rôle plus grand, une perspective plus brillante. Loin de favoriser la paresse et l'indifférence, le christianisme fait du travail une loi divine qui pèse sur tous, depuis le simple fidèle jusqu'au pontife suprême, depuis le dernier des artisans jusqu'au chef du plus puissant des Empires (1).

On disait jadis de la science et de l'art ce qu'on dit maintenant de l'industrie et de la richesse.

Sur le terrain de la science, les préjugés ont disparu des régions supérieures du monde intellectuel. Relevant le gant jeté par leurs antagonistes, les chrétiens ont répondu par toute une série de brillants travaux sur les services immenses rendus par leurs coreligionnaires à toutes les branches des connaissances humaines; bien plus, ils ont mis eux-mêmes la main à l'œuvre, et aujourd'hui il n'existe pas une carrière scientifique où ils ne comptent avec orgueil une pléiade de représentants illustres. Sur le terrain de l'art, ils n'ont plus même à formuler une protestation. Ce n'est pas un des leurs, c'est M. Pelletan qui s'écrie, à l'aspect des splendeurs du culte catholique : « La maison de Dieu, toujours palpi-
» tante et sonore, pleine de vagues ténèbres et de mystérieux
» murmures, convoque à sa vaste hospitalité et réunit autour de
» son sanctuaire toutes les voix de l'art, toutes les voix de glorifi-
» cation, la musique, la peinture, l'orfévrerie, la sculpture (2). »

Quand on s'adresse aux hommes supérieurs dont l'intelligence n'est pas égarée par les passions du moment, on n'en rencontre pas un seul qui, au milieu des merveilles de la civilisation moderne, ne sente au fond de l'âme quelque chose qui ressemble à une terreur secrète. Lorsqu'ils jettent un coup d'œil même superficiel sur les sociétés les plus brillantes du XIXme siècle, ils aperçoivent partout le désordre à côté de l'harmonie, l'ombre à côté de la lumière, le désespoir à côté de l'espérance. Au sommet, ils découvrent une soif insatiable de jouissances matérielles, une avidité qui ne respecte ni l'humanité ni la justice, une ambition qui ne connaît ni limites ni obstacles, une tendance fatale à déifier

(1) Voy. les preuves ci-dessus, pp. 46 et 47.

(2) *Profession de foi du dix-neuvième siècle*, 3e édit., p. 247.

l'or et la force, une décadence visible des idées morales, un égoïsme monstrueux qui se place au-dessus de l'honneur et des lois. A la base, ils trouvent avec effroi des passions cupides, des haines sauvages, des rancunes implacables, des éléments d'anarchie en fermentation, des impatiences prêtes à secouer le joug des lois, et, par-dessus tout, une envie immense et universelle qui présage des catastrophes prochaines. Ils croient au progrès; ils ont confiance dans l'énergie des races européennes; mais ils avouent qu'il manque à la civilisation moderne quelque chose de stable, de fixe, de régulier, de permanent, qui rallie toutes les volontés et se place au-dessus de toutes les dissidences.

Ce qui manque, ce sont les idées chrétiennes! Supposez un instant que le christianisme ait reconquis son empire sur les masses, et aussitôt vous verrez disparaître tous les problèmes sociaux qui effrayent l'économiste, le jurisconsulte, le philosophe et l'homme d'État. La société moderne conserve toutes ses lumières et toutes ses conquêtes; les mêmes perspectives restent ouvertes à son activité brûlante; mais elle se trouve débarrassée, comme par enchantement, de tous les germes d'anarchie qui la minent, de tous les ulcères qui se cachent sous les vêtements splendides de l'industrie et de la science. La corruption morale, qui n'est pas incompatible avec le progrès scientifique et littéraire, trouve un frein et perd ses proportions redoutables. L'existence du mal dans le monde cesse d'être un mystère et ne provoque plus ces théories à la fois absurdes et dangereuses qui feront l'objet de la pitié des générations futures. L'homme, connaissant son origine et son but, travaille avec la certitude de la récompense, et la génération présente, heureuse de préparer le bonheur des races futures, renonce au désir de précipiter le char du progrès dans l'abîme des utopies révolutionnaires. Le progrès n'est plus le mépris de tout ce qui existe, la haine de tout ce qui s'élève, l'envie sauvage de tout ce qui brille au-dessus de la foule. Les convictions fortes et les idées viriles rentrent dans les âmes énervées par le culte du sensualisme. Le progrès intellectuel et moral marche en première ligne. On ne voit plus cette âpre cupidité qui saisit l'enfant au sortir du berceau et appauvrit, par des travaux excessifs, le sang de toutes les classes

inférieures des villes industrielles. La déification de la matière et de la force s'évanouit comme un rêve. La liberté perd tous ses dangers. L'ordre, la confiance, l'espoir et l'harmonie règnent dans toutes les sphères de la vie et du travail. Le monde des âmes a son soleil comme le monde des corps!

Le christianisme se concilie avec tous les progrès, parce qu'il répond à tous les besoins et suffit à toutes les aspirations légitimes. Aussi importe-t-il de remarquer qu'on ne trouve pas dans l'histoire des religions ces progrès magnifiques et continuels qui font l'ornement et le charme de l'histoire des institutions, des idées, de l'industrie et des arts. En dehors du judaïsme et du christianisme, on ne rencontre que des rêves, des aberrations morales, des théories incohérentes, des superstitions chaque jour plus grossières. Il n'est pas un fait historique qui se présente avec le même caractère de permanence, d'évidence et d'universalité. C'est en vain que, parmi d'innombrables erreurs, les unes plus ridicules que les autres, on va choisir dans les codes religieux de l'Asie quelques sentences morales et quelques préceptes sublimes : le lecteur qui ne se contente pas d'un petit nombre de lignes habilement choisies et artistement groupées, mais qui s'impose l'obligation de lire le code tout entier, s'aperçoit aussitôt que le soi-disant progrès se borne à quelques fragments de la religion primitive noyés dans un vaste amas de prescriptions bizarres et de pratiques absurdes. Au lieu de découvrir des richesses nouvelles créées par le génie religieux de l'humanité, il ne trouve que des débris échappés au naufrage des croyances antérieures.

Quand on étudie les annales de l'espèce humaine sans prévention et sans esprit de système, ce n'est pas le fétichisme, mais bien le monothéisme qu'on découvre dans le culte religieux des premières familles. Partout les croyances s'altèrent et se corrompent à mesure qu'on s'éloigne de l'époque primitive. L'idolâtrie qu'on rencontre chez toutes les nations du monde ancien, les Juifs seuls exceptés, ne fût pas un progrès, mais une corruption de la foi primordiale. Dans l'Inde, le Brahmanisme n'a fait que dégénérer (1).

(1) Les défenseurs les plus énergiques des progrès dans l'ordre religieux en font eux-mêmes l'aveu. (V. Laurent, *Hist. du droit des gens*, t. Ier, p. 166).

Le Bouddhisme, qui a eu la gloire de briser la caste, n'a pas suivi le mouvement du progrès dans les vastes domaines soumis à son influence; au lieu d'élever ses dogmes et de purifier sa morale, il est descendu à un degré d'abaissement tel qu'un orientaliste célèbre a pu s'écrier à juste titre : « La plume se refuse à transcrire » des doctrines aussi pitoyables (1). » Aux confins de l'Asie, dans l'empire immense des Chinois, les erreurs s'ajoutent aux erreurs, les superstitions aux superstitions, au point qu'on a peine à reconnaître dans les pratiques modernes quelques restes des préceptes de Confucius et de Lao-tseu. En Perse, les doctrines relativement supérieures du Zend-Avesta s'obscurcirent et s'altérèrent d'âge en âge, jusqu'à l'invasion du Mahométisme. En Égypte, la nation tout entière, à l'exception d'un petit nombre d'initiés, passa du monothéisme aux aberrations les plus grossières, à l'idolâtrie la plus dégradante, à l'adoration des animaux (2)! Dans cette Grèce si polie, si fière de sa civilisation, si grande par ses progrès dans tous les genres, les antiques et nobles doctrines d'Orphée s'altérèrent de siècle en siècle, et l'on vit les philosophes les plus illustres, au milieu des splendeurs des lettres et des arts, offrir des sacrifices à un Jupiter incestueux, à une Vénus adultère; on vit tous les crimes, divinisés par les passions populaires, prendre successivement leur place parmi les immortels de l'Olympe. Tandis que l'histoire des institutions civiles est celle de leurs progrès, l'histoire des religions est celle de leur décadence. Dans toute l'étendue du monde ancien, un seul peuple conserva le dépôt de la religion primitive, jusqu'au jour où le *désiré des nations* vint développer et compléter les promesses divines.

Les choses ne se sont pas autrement passées depuis la première prédication de l'Évangile. Les païens de l'Afrique, de l'Amérique et de la haute Asie n'ont pas trouvé des dogmes plus sublimes, des pratiques plus rationnelles, des notions morales plus pures, depuis le jour où la civilisation européenne est venue frapper à la porte de leurs cabanes. Qu'est-ce que le Coran vis-à-vis de l'Évangile,

(1) Burnouf, *Introduction à l'histoire du Bouddhisme indien*, p. 338.

(2) Voy. à l'*Appendice*, litt. *C*.

sinon un assemblage informe de christianisme, de judaïsme et de superstitions arabes? Que voyons-nous au cœur même de l'Europe, dans la capitale de cette France si justement fière des prodiges qu'elle a accomplis dans toutes les carrières accessibles à l'activité de l'esprit humain? Quelle est la religion nouvelle destinée à remplacer le christianisme? A force de méditations et de travail, les hommes qui se proclament les hérauts du progrès en sont venus aux rêves des brahmanes, aux conjectures de Pythagore,... à la métempsycose (1)!

Que dire maintenant aux chrétiens qui, joignant ici leur voix à celle de leurs adversaires, affirment à leur tour que la doctrine du progrès continu est la négation des croyances et le renversement de la morale du christianisme?

Sans doute, parmi les principes et les idées qu'on invoque à l'appui de la théorie du progrès indéfini, il en est plusieurs que le chrétien doit repousser à la fois au nom de la raison et au nom de l'Évangile. Il ne peut pas admettre que le progrès consiste dans la sanctification de toutes les passions et la réhabilitation de toutes les convoitises; il ne peut pas assigner pour but final à l'espèce humaine la jouissance illimitée des richesses; il ne peut pas placer le progrès intellectuel et moral dans une région inférieure à celle du progrès matériel; il ne peut accueillir ni le panthéisme de certaine école allemande, ni la métempsycose de certaine école française; appuyé sur l'histoire et sur l'expérience, aussi bien que sur les traditions de l'Église, il ne peut introduire dans la sphère des vérités divines cette mobilité incessante qui fait le caractère distinctif des œuvres humaines. Mais toutes ces erreurs, qu'on trouve

(1) Telle n'est pas l'histoire des religions, quand on l'écrit suivant les exigences d'une théorie préconçue et avec le secours exclusif de l'imagination; mais telle est l'histoire qui résulte des documents contemporains, des monuments irrécusables légués par les siècles, des souvenirs déposés dans la tradition universelle. Il nous serait facile d'invoquer, à l'appui de chaque ligne des pages précédentes, toute une série d'autorités imposantes. Nous nous contenterons de citer ici un livre publié en Belgique : *Coup d'œil sur la théorie rationaliste du progrès en matière de religion*, par M. le professeur Lefebve. Louvain, 1856, in-8°.

chez les poëtes et non pas chez les économistes sérieux, n'ont aucun rapport avec l'essence de la grande doctrine du progrès. On ne condamne pas l'histoire, parce que ses enseignements ont été altérés par l'erreur et obscurcis par les passions. On ne flétrit pas la théologie, parce que quelques-uns de ses adeptes y ont mêlé des systèmes hétérodoxes. Il serait temps qu'on procédât avec le même esprit d'équité à l'égard de l'économie politique et de la philosophie de l'histoire.

Ce qui est de l'essence de la théorie du progrès, c'est l'amour de l'humanité; c'est la glorification du travail que la loi divine impose à l'homme; c'est l'extension du règne du droit et de la justice dans les rapports sociaux; c'est l'amélioration de la condition morale et matérielle du grand nombre; c'est l'influence chaque jour plus grande des lumières de la science; c'est la Providence toujours présente sur le théâtre de l'histoire; c'est la conquête du vaste domaine que Dieu même a signalé à l'ambition légitime de notre race, quand il a dit à nos premiers parents : « Croissez et » multipliez et assujettissez la terre (1)! » Tout le reste se compose d'aspirations vagues, d'idées contradictoires et de doctrines inconciliables, au sujet desquelles le chrétien et le rationaliste sont libres de conserver leur foi et leurs prédilections particulières. Le représentant le plus brillant de la théorie rationaliste du progrès en fait lui-même l'aveu, quand il s'occupe des conditions de la vie future. Il veut qu'on se contente de la croyance à l'immortalité de l'homme, sans s'attacher à savoir sous quelle forme et sur quelle scène il doit revivre; il demande que, sous ce rapport, on laisse à chaque école ses convictions personnelles et ses libres allures (2). Au point de vue de l'économie sociale, on peut en dire autant des évolutions de l'*absolu,* de la mobilité des dogmes, de la barbarie primitive et d'une foule d'autres erreurs que nous avons eu l'occasion de signaler. Il en résulte que le chrétien, loin d'avoir besoin de nier la théorie du progrès, la possède d'une manière plus sûre et plus complète, parce que, aux vérités scientifiques et histori-

(1) *Genèse,* I, 28.
(2) *Profession de foi du XIXe siècle,* pp. 375 et suiv.

ques qui la constituent, il ajoute les vérités religieuses qui lui font connaître la nature et l'origine, la marche et la destinée finale de l'humanité.

Mais, répondra-t-on, l'homme est une créature déchue, et le travail est une peine. Dieu n'a-t-il pas dit à Adam : « Tu travailleras » à la sueur de ton front (1)? » Comment concilier cette déchéance avec un système qui tend à faire de l'homme une sorte de divinité terrestre, trônant dans une région supérieure à toutes les douleurs et à toutes les passions?

Ici encore on confond la théorie du progrès avec les exagérations et les rêves de quelques-uns de ses propagateurs.

Il existe des utopistes qui prétendent que le jour viendra où, dans la réalité comme dans la langue, le travail et le plaisir seront synonymes pour l'humanité régénérée. Mais telle n'est pas l'opinion de l'immense majorité des économistes, des historiens et des philosophes qui se sont occupés des destinées futures des peuples civilisés. « Qu'il soit possible, avons-nous dit ailleurs, de rendre » certains travaux industriels moins repoussants et plus salubres » qu'ils ne le sont en ce moment, il y aurait folie à le contester. » Les progrès de la science auront pour résultat de diminuer la » tâche du manœuvre ; en même temps, l'extension de l'instruc- » tion et l'habitude des égards réciproques relèveront le prolétaire » à ses propres yeux et à ceux des autres : mais, quelles que soient » les merveilles qu'on réalise dans cette double sphère, le travail » sérieux exigera toujours une régularité, une constance, et sur- » tout une dépense de forces, qui ne permettront jamais de l'as- » similer au plaisir. D'un autre côté, le travail tant soit peu impor- » tant réclame le commandement d'une part, l'obéissance de » l'autre, et par conséquent de la contrainte. Sous tous ces aspects, » les fonctions industrielles ne seront jamais attrayantes (2). » Dans l'économie morale du christianisme, le travail est une peine; mais cette peine peut être adoucie par le travail même, à mesure que l'homme s'approche de cet ***assujettissement de la terre*** dont le

(1) *Genèse*, III, 17.

(2) *Le Socialisme depuis l'antiquité*, t. II, p. 304.

Créateur lui-même, parlant au premier couple, fit concevoir le désir à la race humaine. Il n'est écrit nulle part que le travail sera éternellement le même et toujours également pénible. Espérer l'amélioration du sort des classes les plus nombreuses, hâter la réalisation de cette espérance par ses travaux et par ses veilles, applaudir à toutes les tentatives dirigées vers ce noble but, n'est-ce pas une pensée éminemment chrétienne? La doctrine du progrès sainement entendue n'exige rien de plus.

D'autres utopistes ont imaginé des sociétés chimériques, où toutes les passions deviennent inoffensives et où le mal, vaincu par la science, n'est plus qu'un mythe enseveli dans l'histoire des civilisations imparfaites. Mais telle n'est pas, encore une fois, l'opinion des défenseurs les plus énergiques de la théorie rationaliste du progrès. Ils nient si peu l'existence du mal dans le monde que, dans leur impuissance à l'expliquer, ils ont exhumé les rêveries d'Origène sur la préexistence des âmes et leur corruption dans une vie antérieure (1). L'homme aura toujours des instincts vicieux à combattre, des passions à vaincre, des tentatives criminelles à réduire à l'impuissance; il aura toujours un corps de chair, et ses pieds ne cesseront pas de fouler la terre. L'humanité conservera ses faiblesses, comme la mer conservera ses écueils et ses tempêtes. Mais cette triste vérité ne s'oppose en aucune manière à l'espoir généreux du savant qui, l'œil fixé sur l'avenir, voit dans le progrès moral le compagnon et le guide du progrès matériel. Si le vice devait toujours exercer le même empire sur l'intelligence et le cœur des peuples, s'il devait rester éternellement le même dans son intensité et dans son étendue, comment expliquerait-on les efforts et les sacrifices que l'Église a prodigués, pendant plus de dix-huit siècles, pour hâter, sur tous les points du globe, l'amendement moral de toutes les classes de la grande famille humaine? S'il existe des remèdes pour les maladies du corps, il en existe aussi pour les infirmités de l'âme. Pourquoi ces derniers ne deviendraient-ils pas plus abondants et plus efficaces, à mesure que la science et le travail triompheront de l'ignorance et de la misère?

(1) Voy. ci-dessus, pp. 116 et 118.

Ici encore nous avons vainement cherché une incompatibilité quelconque entre le progrès et le christianisme. Par cela seul que le progrès est possible, le chrétien est obligé d'y contribuer dans la mesure de ses forces. Ne doit-il pas aimer ses frères et leur fournir, autant qu'il dépend de lui, le moyen de s'élever vers Dieu par la pratique de la vertu?

Des économistes qui se disent chrétiens renouvellent les lamentations de Jérémie à l'aspect du développement progressif de la richesse générale au sein des sociétés modernes. Ils ne savent donc plus que la faim est mauvaise conseillère! S'ils jetaient un seul regard sur la statistique des tribunaux criminels et des maisons de prostitution, ils en verraient ressortir, avec des proportions effrayantes, la vérité de l'ancien proverbe qui dit que la misère dégrade à la fois les âmes et les corps! La moralité des masses s'accroîtra, les crimes deviendront plus rares, les enseignements de la religion trouveront un accès plus facile, à mesure que les privations, la détresse, le désespoir, les pleurs des enfants et les angoisses des mères cesseront de venir en aide aux séductions de l'or semé par la main du vice. L'Église, que ces nouveaux docteurs compromettent par leurs exagérations, a toujours partagé cette espérance des âmes généreuses. Depuis le jour où elle est sortie des catacombes, elle se montre avec un glorieux cortége d'institutions et de lois destinées à combattre la misère dans tous ses replis et sous toutes ses formes. L'Évangile ne condamne pas plus les richesses que le travail; mais il veut que le travail tienne compte des droits de tous et que le riche n'ait pas un cœur d'airain pour ses frères. Il n'est pas l'apothéose de la misère; mais il exige que le pauvre soit aidé, consolé, respecté par tous, à condition qu'il respecte lui-même les prérogatives et les avantages légitimes des classes supérieures. Ce n'est pas aux richesses, mais à l'abus des richesses que s'adressent les malédictions dont les socialistes ont tant abusé pour établir une prétendue identité entre le christianisme et le communisme. Ce que l'Évangile condamne, c'est cette âpre soif de l'or qui n'écoute aucune plainte et ne recule devant aucun scandale, quand il s'agit de grossir les trésors de l'avare ou d'alimenter les sources du vice; c'est ce luxe effréné qui gaspille

en dépenses folles le capital que réclament le travail et le bien-être des générations futures; c'est cette préoccupation exclusive des intérêts matériels qui rejette les intérêts intellectuels et moraux au dernier plan, parmi les choses secondaires ou indifférentes. Puisque le travail nous est imposé par la loi de Dieu, comment la richesse, qui est le fruit du travail, pourrait-elle être une iniquité? Quel mal y a-t-il à ce que les ressources croissantes du corps social viennent en aide aux soins ingénieux et touchants de la charité (1)?

Quelques publicistes se plaisent à parler des ressemblances qu'ils croient apercevoir entre le XIXme siècle et l'ère ignoble des Césars romains. Ils comparent les efforts de l'Église à ceux des pontifes païens qui voulaient retenir aux pieds des autels antiques les générations prêtes à passer dans les temples du culte nouveau. Ils établissent un parallèle ingénieux entre les passions des contemporains de Dioclétien et les vices des contemporains de Napoléon III, et ils en concluent que la religion du XIXme siècle va subir le sort de celle du IVme (2). Que les chrétiens se gardent d'ajouter foi à ces prophéties sinistres! Le paganisme devait trembler d'effroi, parce qu'il avait en face de lui un culte sublime dont tous les dogmes et tous les préceptes trouvaient un écho dans les profondeurs intimes de la nature humaine. La religion de la volupté, de la matière et de la terreur courbait la tête devant la religion de l'esprit, de la vertu, du dévouement et de la fraternité universelle. Le même rôle appartient-il au christianisme? Où est la religion supérieure qui doit régénérer le monde moderne? Regardez à tous les coins de l'horizon, pénétrez dans toutes les écoles, placez-vous au pied de toutes les chaires, interrogez tous les coryphées du progrès, vous ne trouverez que les *évolutions de l'absolu* et la... métempsycose!

Depuis trois siècles, les défenseurs du christianisme ont victorieusement répondu à toutes les objections de ses adversaires.

(1) Voy., pour la richesse et la pauvreté dans l'économie du christianisme, *le Socialisme depuis l'antiquité*, t. Ier, pp. 77 et suiv.

(2) M. Laurent émet, en Belgique, une opinion de ce genre dans son *Histoire du droit des gens*, t. V, p. 11.

Chaque science nouvelle leur a fourni un large contingent de preuves, et, à l'heure où nous écrivons, le premier témoignage qui s'élève des ruines de Ninive, exhumées par les efforts réunis de l'Angleterre et de la France, est une confirmation éclatante de la vérité historique de la Bible! Au lieu de désespérer de l'avenir et de redouter les progrès de l'humanité, nous aimons à devancer de nos vœux l'heure d'une *Renaissance* religieuse qui sonnera au sein de l'éclat d'une civilisation supérieure. Nous disons avec le premier philosophe chrétien du siècle : « Il faut nous tenir prêts » pour un événement immense dans l'ordre divin .... Le genre » humain ne peut demeurer dans cet état... Attendez que l'affi- » nité naturelle de la religion et de la science les réunisse dans la » tête d'un seul homme de génie : l'apparition de cet homme ne » saurait être éloignée, et peut-être existe-t-il déjà. Celui-là sera » fameux et mettra fin au XVIIIme siècle qui dure toujours; car » les siècles intellectuels ne se règlent pas sur le calendrier comme » les siècles proprement dits (1). »

Mais quand même cet espoir ne dût pas se réaliser, il est un point sur lequel les chrétiens et les rationalistes peuvent et doivent se mettre immédiatement d'accord. Que les uns et les autres travaillent avec la même ardeur au progrès des institutions, des mœurs et des idées, c'est-à-dire à l'accroissement du bonheur et de la dignité de leurs frères; qu'ils mettent une noble rivalité à déraciner les abus, à combattre le vice, à renverser les barrières inutiles qui s'opposent au libre développement des facultés de l'homme; qu'ils apportent leurs travaux, leurs méditations et leurs découvertes au trésor commun qui doit alimenter la vie et les progrès des races futures.

Que les uns disent avec l'Évangile :

Estote perfecti!

et que les autres répondent avec Platon :

Ὅμοιος θεῷ κατὰ τὸ δυνατόν!

(1) *Soirées de Saint-Pétersbourg*, t. II, pp. 212 et 219; édit. cit.

APPENDICE.

NOTES ET ÉCLAIRCISSEMENTS.

A.

(Page 13.)

La théorie que nous avons analysée se trouve brillamment développée dans les livres suivants de M. Eugène Pelletan : *Profession de foi du XIXme siècle* (1857, 3me édit.). *Le monde marche. Lettre à Lamartine* (1857). — Forcé de faire un choix entre les divers systèmes qui se disputent la gloire d'expliquer à la fois les opérations du passé, les travaux du présent et les destinées de l'avenir, nous nous sommes arrêté aux œuvres de l'homme qui, parmi les défenseurs de la théorie rationaliste du progrès, doit être incontestablement placé en première ligne.

Suivant M. Proudhon, la théorie du progrès entendue à la manière de M. Pelletan est bonne pour le vulgaire et *le gros* des savants : « Accu-» mulation des découvertes, multiplication des machines, accroissement » du bien-être général ;... en un mot, augmentation de la richesse maté-» rielle et morale, et participation d'un nombre d'hommes toujours » plus grand aux jouissances de la fortune et de l'esprit : tel est pour » eux, à peu de choses près, le progrès (1). » Aux yeux du célèbre inventeur de l'*an-archie*, tout cela ne nous donne qu'une expression restreinte, une image, un symbole, un produit du progrès ; c'est, dit-il, une notion du progrès qui est philosophiquement sans valeur. M. Proud-

(1) *Philosophie du Progrès. Programme* p. 25. (Bruxelles, 1853.

hon place le progrès dans l'affirmation du mouvement et la négation de l'*absolu*. « Le progrès, dit-il, c'est l'affirmation du mouvement universel, » par conséquent la négation de toute forme et formule immuable, de » toute doctrine d'éternité, d'inamovibilité, d'impeccabilité, etc., appli- » quée à quelque être que ce soit; de tout ordre permanent, sans ex- » cepter même celui de l'univers; de tout sujet ou objet, empirique ou » transcendantal, qui ne change point. — L'absolu, au contraire, ou » l'absolutisme, est l'affirmation de tout ce que le progrès nie, la néga- » tion de tout ce qu'il affirme. C'est la recherche, dans la nature, la » société, la religion, la politique, la morale, etc., de l'éternel, de l'im- » muable, du parfait, du définitif, de l'inconvertible, de l'indivis; c'est, » pour me servir d'un mot devenu célèbre dans nos débats parlemen- » taires, en tout et partout le *statu quo* (1). »

Avec la vigueur habituelle de sa logique, M. Proudhon a poussé à leurs dernières conséquences plusieurs systèmes que nous examinons dans le deuxième chapitre de notre travail.

B.

(Page 16.)

A mesure que les patientes recherches des orientalistes révèlent à l'Europe les livres sacrés et les vastes poëmes de l'Inde, on découvre de plus en plus l'inanité des éloges accordés à la civilisation brahmanique par les philosophes et les historiens de l'antiquité.

L'Inde est la patrie par excellence de l'inégalité, de l'immobilité, de l'inertie.

Cependant des hommes sérieux, entraînés par l'esprit de système, affirment que la loi du progrès s'est énergiquement manifestée dans l'Inde comme ailleurs. Ils en trouvent la preuve dans le Bouddhisme et Mazdéisme.

Sans doute, le Bouddhisme est préférable à la doctrine des brahmanes. Quand Çâkijamouni, six siècles avant l'ère chrétienne, appelait à la vie religieuse tous les hommes de son temps, sans distinction de

(1) *Philosophie du Progrès. Programme*, p. 24. (Bruxelles, 1853.)

tribu ou de naissance, il brisait les castes et introduisait dans les religions de l'Orient le grand principe de l'égalité native des hommes. C'était incontestablement un progrès. Mais il ne s'ensuit pas que le Bouddhisme lui-même renferme les dogmes, la morale, les pratiques, en un mot, la force vivifiante que requiert un culte propre à favoriser le développement régulier de la civilisation. Pour émettre une telle assertion, il faut n'avoir jamais jeté un coup d'œil sur les nombreux renseignements recueillis par les savants et les voyageurs du XIX[me] siècle. Où donc se manifeste l'élément de progrès prétendûment déposé dans les rêveries religieuses des Lamas? Suivant les calculs les plus modérés, le Bouddhisme règne sur la conscience de près de deux cents millions d'hommes. Au nord et à l'orient de l'Inde, il exerce son empire sur le Thibet, la Mongolie, la Mandschourie, la Chine, le Tonquin, Siam, la Cochinchine, le royaume d'Ava, la Tartarie et les tribus nomades qui s'avancent jusqu'au Volga. Au midi, il compte des millions de partisans dans l'île de Ceylan, à Java et dans toutes les possessions européennes de l'archipel indien. Est-ce le spectacle d'un progrès incessant, d'une civilisation féconde, que rencontre le regard de l'observateur qui traverse ces vastes territoires? En aucune manière! Ici, l'ignorance et l'abrutissement; là, un despotisme effréné; plus loin, la misère et l'impuissance; partout la résistance de l'inertie à l'introduction d'une civilisation supérieure, partout l'immobilité politique, civile, intellectuelle et industrielle : voilà l'histoire des populations bouddhistes depuis plus de vingt siècles. Il n'en pouvait être autrement. Le bouddhiste ne voit que le vide, l'illusion, l'absence de substance dans toutes les créatures qui nous environnent. Il place le bonheur suprême dans l'extinction définitive de l'individualité (*Nirvâna*). Sa philosophie consiste dans l'horreur de l'existence, dans la peur de la souffrance et du travail, dans la glorification du néant. Comment ce quiétisme inerte et cet amour extravagant du nihilisme, accompagnés de quelques pratiques puériles, seraient-ils devenus une doctrine de vie, de force, de progrès, pour les peuples de l'Asie? Loin d'avoir semé le progrès sur son passage, la *bonne loi* elle-même n'a fait que dégénérer. A part quelques préceptes salutaires dont l'Orient n'a jamais complétement perdu le souvenir, la morale des Lamas n'est plus qu'un assemblage informe d'erreurs niaises. Un homme dont personne ne sera tenté de nier la compétence, Burnouf, dit à ce sujet : « La plume se refuse à transcrire des doctrines aussi misérables (1) »

(1) *Introduction à l'étude du Bouddhisme indien*, page 855. Un savant belge, M. F. Nève, a consacré au Bouddhisme plusieurs publications du plus haut in-

Ce qu'on a dit de la pureté des dogmes et de la morale des sectateurs d'Ormuzd est plus conforme au témoignage de l'histoire. Néanmoins, ici encore, on a commis des erreurs graves. On est allé jusqu'à comparer le Zend-Avesta à l'Évangile, Zoroastre à Jésus-Christ! Que le lecteur se donne la peine d'ouvrir les livres sacrés de la race zende, et il sera bientôt détrompé. Zoroastre recommande la charité à ses disciples; mais cette charité ne dépasse pas le cercle des adorateurs de la lumière: elle ne s'étend pas aux infidèles. A tous ceux qui ne suivent pas ses préceptes, Zoroastre n'adresse que des malédictions; il leur souhaite pour chef un tyran implacable qui dévaste leurs biens et ravage leurs récoltes : «...Moi Zoroastre..., qui adresse une bénédiction de lumière et » de bonheur à tous les purs du monde, qui prononce une imprécation » de tourments et de malheurs contre tous ceux qui dans le monde sont » adorateurs des Dews.... Que sur les infidèles soit assis un roi, qui de » sa propre autorité et par sa seule volonté se soit emparé du trône, et » qui dise : Je ne veux pas qu'après moi on honore dans les provinces » de mon empire ni l'eau ni le feu; qui anéantisse toute abondance, » qui frappe continuellement les biens et les fruits de toute espèce. » Quel rapport y a-t-il entre ces vues étroites et la charité universelle, le cosmopolitisme sublime de l'Évangile? Du reste, l'histoire fait justice de ces aberrations. Partout où les sectateurs d'Ormuzd ont bâti leurs maisons ou dressé leurs tentes, ils se sont montrés les esclaves rampants des tyrans et des satrapes. Qu'on nous montre une seule tribu qu'ils aient poussée dans les voies larges et glorieuses de la civilisation occidentale! On oublie que, même avant la conquête de l'empire des Perses par Alexandre, la doctrine de Zoroastre avait perdu sa pureté primitive: elle n'était déjà plus qu'un ensemble mal coordonné de conceptions matérialistes (1).

La doctrine du progrès n'existait pas plus en Perse et au Thibet que sur les rives du Gange.

térêt. Ses conclusions s'accordent à tous égards avec celles de M. Burnouf. (V. *De l'État présent des études sur le Bouddhisme et de leur application*. Gand, 1846, in 8°. *Le Bouddhisme, son fondateur et ses écritures*. Paris, 1854.)

Si l'on veut connaître l'état social des sectateurs de Bouddha dans les temps modernes, on n'a qu'à lire l'intéressant *Voyage en Tartarie et au Thibet*, par le P. Huc.

(1) Voy. le *Zend-Avesta* (*Vendidad Sadé*), trad. d'Anquetil du Perron, t. Ier, 2e partie, pp. 106 et 111. Burnouf, *Études sur les textes zends* (*Journal asiatique*, juillet 1840, pp. 36 et suiv.)

C.

(Pages 17 et 143.)

Malgré les découvertes et les travaux de Champollion, de Rosellini, de Mariette, de Lepsius, de Wilkinson et d'une foule de savants illustres, les institutions religieuses et politiques de l'Égypte continuent à donner lieu à des centaines de systèmes et d'hypothèses contradictoires. Un coin du voile a été levé par la science moderne; mais, aujourd'hui comme au temps de Plutarque, le sphinx placé sur le chemin du temple peut être cité comme le symbole de cette civilisation mystérieuse (1).

Le tableau que j'ai tracé de l'état social de l'Égypte remonte à l'époque où les idées étrangères, amenées par la guerre, n'avaient pas encore altéré le caractère national des riverains du Nil.

Montesquieu était plus près de la vérité que ne le croyaient les savants du XVIIIme siècle, quand il comparait les Égyptiens aux Japonais. Ceux-ci enfermaient les étrangers dans l'étroite enceinte du comptoir de Nangasaki; ceux-là leur défendaient de franchir les limites de la petite ville de Naucratis (2).

Ainsi que je l'ai dit, la science tant vantée des prêtres de l'Égypte est aujourd'hui sérieusement révoquée en doute. Il est certain que la lecture des hiéroglyphes ne nous a pas révélé ces trésors de sagesse qu'ils étaient censés abriter sous des signes ignorés du vulgaire; mais, à mon avis, l'existence d'une doctrine secrète, plus pure et plus élevée que les superstitions populaires, n'en reste pas moins un fait à l'abri de toute critique intelligente. Les écrivains grecs sont unanimes à admettre l'existence d'une doctrine ésotérique au sein des sanctuaires de l'Égypte. Diodore, Isocrate, Hérodote, Plutarque, Strabon, Dion Chrysostôme, Porphyre, Origène, Clément d'Alexandrie, donnent à cette tradition une valeur que les résultats négatifs des recherches des égyptologues modernes ne sauraient pas infirmer. L'Écriture sainte elle-même, quand elle veut louer le génie de Salomon, dit que sa sagesse était plus grande « que la sagesse des Orientaux, que toute la sagesse des Égyptiens (3). »

(1) Plutarque, *De Isid.*, c. IX.
(2) Hérodote, l. II, c. CLXXIX.
(3) *Rois.*, l. I, IV, 30.

Le rédacteur des Actes des Apôtres dit que Moïse, puissant en paroles et en actions, fut instruit dans toute la science des Égyptiens (1). Mais quels étaient les hommes qu'on initiait à cette science supérieure? Ce n'étaient ni les hommes du peuple, ni les militaires, ni même tous les prêtres indistinctement. L'initiation était un privilége réservé aux rois et à un petit nombre de prêtres qui se distinguaient par leur éducation, leurs facultés intellectuelles ou leur naissance (2). Clément d'Alexandrie a décrit d'une manière piquante le contraste existant entre la magnificence des temples égyptiens et le caractère ignoble du culte populaire. « Les temples sont construits avec magnificence..... Un voile tissu d'or » ombrage le sanctuaire..... Mais si vous pénétrez jusqu'au fond, si vous » cherchez la statue du dieu, un prêtre préposé au sacrifice s'avance » d'un air grave, entonne un hymne en langue égyptienne, soulève un » coin du voile... et vous montre, à la place du dieu que vous cherchez, » un chat, un crocodile, un serpent indigène..... Le dieu des Égyptiens » qui se montre à vos regards est une bête sauvage qui se vautre sur un » tapis de pourpre (3). » Voilà le lot de l'immense majorité de la nation! Plusieurs égyptologues, renouvelant le système de Celse, prétendent, il est vrai, que les riverains du Nil ne sont jamais descendus jusqu'au fétichisme. A leurs yeux, les nombreux animaux qui figurent dans le culte égyptien, depuis le taureau jusqu'au scorpion, ne sont que des symboles tels que, chez les Grecs, les lions de Cybèle, les tigres de Bacchus, le hibou de Minerve, l'aigle de Jupiter, etc. (4). L'hypothèse est ingénieuse, mais elle ne s'accorde ni avec les honneurs divins rendus aux animaux, ni avec le témoignage d'une foule d'auteurs anciens qui, mieux que les modernes, étaient en mesure de connaître exactement la vérité. Philon, qui vivait parmi les Égyptiens, les accuse formellement de rendre un culte idolâtre à des animaux immondes (5). Est-ce que l'aigle de Jupiter et le hibou de Minerve étaient logés, adorés et embaumés comme le bœuf Apis ou le crocodile sacré des sanctuaires de Memphis?

(1) *Act. Apost.*, VII, 22.
(2) Clément d'Alexandrie, *Strom.*, c. VII, t. II, p. 69, édit. Migne.
(3) *Paedagogus*, l. III, c. II, t. I[er], p. 559, édit. Migne.
(4) Champollion-Figeac, *Égypte ancienne*, p. 26. — Franck, *le Droit chez les anciennes nations de l'Orient* (*Revue contemporaine*, t. XXIII, p. 9.) — Orig., *contra Celsum*, lib. III.
(5) Phil., *De Decalogo*, p. 636, trad. Gelen. Leide, 1555.

Il me serait facile de justifier un à un tous les reproches que j'ai adressés à la civilisation égyptienne; mais, voulant autant que possible me renfermer dans les bornes d'un mémoire académique, je me contenterai de dire quelques mots de l'existence des castes et de l'esclavage.

En 1848, dans la séance publique de l'Académie des Inscriptions, M. Ampère a lu un mémoire destiné à prouver que l'Égypte ne connaissait ni l'existence des castes, ni la transmission héréditaire des professions (1). Le célèbre académicien a parfaitement démontré que les chefs des deux classes supérieures pouvaient passer de l'une dans l'autre; mais de cette exception, déjà signalée par Rosellini, il ne résulte en aucune manière que l'Égypte ignorât l'existence des castes : il s'ensuit seulement que la séparation était moins profonde, moins absolue que dans l'Inde, où l'inégalité des conditions dérivait d'une inégalité prétendue de nature. Mais c'est surtout au sujet de la condition assignée aux classes inférieures que M. Ampère me semble avoir incomplétement rempli sa tâche. Il appuie sa thèse sur un certain nombre d'inscriptions tumulaires. Or, les professions des classes supérieures sont les seules qui s'y trouvent mentionnées; pas un seul mot ne s'y rapporte aux arts et aux métiers assignés au peuple!

Les Égyptiens avaient leurs *parias*. Ils tenaient les pasteurs en abomination (2). Les porchers étaient exclus des temples; leur contact seul imprimait une souillure (3). Mais l'Égypte renfermait en outre une classe nombreuse d'esclaves proprement dits. La Bible, les écrivains grecs et les tableaux qui décorent les monuments funéraires placent cette triste vérité au-dessus de toute contestation (4).

Au milieu de cette organisation politique, si peu conforme au type idéal des économistes modernes, on a cru trouver pour les faibles une garantie sérieuse dans la protection d'un roi dont la coutume ou la loi réglait toutes les actions. On se trompe. Issu de la caste des guerriers, le roi était surveillé, dirigé, élevé par les prêtres. Il n'apparaissait aux yeux du vulgaire que dans un appareil propre à inspirer une terreur superstitieuse. L'identification du roi et du dieu était un dogme religieux dans la vallée du Nil. Dans les inscriptions votives conservées sur les

(1) *Revue des Deux Mondes*, 1848, III, p. 645.

(2) *Genèse*, c. XLVI, 34.

(3) Champollion-Figeac, *Égypte ancienne*, p. 174.

(4) Voy. les preuves réunies par M. Wallon, *Histoire de l'esclavage dans l'antiquité*, t. Ier, p. 22-30.

monuments de la haute Égypte, on trouve des noms royaux parmi ceux des dieux invoqués par le peuple. Quelquefois même les noms royaux reçoivent seuls l'hommage du suppliant. Ailleurs on voit des Pharaons qui s'adorent eux-mêmes ou sont adorés par d'autres dieux. Le nom du souverain des dieux était le même que le nom du souverain des hommes. Les mêmes symboles hiéroglyphiques (l'épervier et l'*uræus*) désignaient la divinité et la royauté (1).

Quand on compare l'Égypte à l'Inde, on remarque un progrès sensible. La division par castes y est moins profonde, moins inflexible; la femme, délivrée de l'esclavage, y apparaît comme l'égale de l'homme dans les cérémonies civiles et religieuses; la polygamie, cette lèpre de la famille orientale, y est à peu près inconnue; le respect de la vie humaine s'y montre dans les lois qui rendent obligatoire la défense d'autrui et punissent le meurtre de l'esclave à l'égal de celui d'un homme libre; on n'y trouve point ce dégoût de l'existence, ce mépris de la vie, cette aspiration vers le repos absolu, qui énervent la race brahmanique. Mais toutes ces différences sont loin de légitimer les éloges enthousiastes que certains égyptologues prodiguent à leur peuple de prédilection (2).

D.

(*Page 21.*)

J'ai eu deux raisons pour ne pas m'occuper plus longuement de la *République*. D'un côté, le fragment que j'ai transcrit suffit pour faire connaître exactement les principes qui servent de fondement à l'État idéal de Platon; de l'autre, le philosophe lui-même s'est contenté de poser les bases de son système sans se préoccuper des détails de l'organisation de sa ville modèle. Il dit à son interlocuteur: « Ne me forcez pas à réaliser » avec la dernière précision le plan que j'ai tracé (3). »

A part les réflexions morales, qui dénotent ici, comme dans tous les écrits de Platon, le coup d'œil d'un homme de génie, la *République* n'est

(1) Ampère, *Voyage en Nubie* (*Revue des Deux Mondes*, 1849, I, pp. 95, 105 et 106.)

(2) J'ai cru pouvoir passer sous silence la question si vivement controversée de l'origine de la civilisation égyptienne. Elle n'entre pas dans le cadre de mon travail.

(3) *Rép.*, liv. V, p. 301; trad. de M. Cousin.

autre chose que l'exagération des institutions doriennes, entremêlée d'un souvenir confus des doctrines orientales. Il divise les habitants en quatre grandes catégories : les *sages*, les *guerriers*, les *mercenaires* et les *esclaves*. Il place les paroles suivantes sur les lèvres des fondateurs de la cité : « Vous » tous *qui faites partie de l'État*, vous êtes frères ; mais le Dieu qui vous a » formés a mêlé de l'or dans la composition de ceux d'entre vous qui sont » propres à gouverner les autres et qui pour cela sont les plus précieux, » de l'argent dans la composition des guerriers, du fer et de l'airain » dans la composition des laboureurs et des artisans (1). » C'est en se basant sur cette fiction que Platon voulait donner aux *sages* le droit exorbitant de répartir les enfants dans l'une ou l'autre classe, suivant leurs facultés naturelles. Ne sont-ce pas les castes de l'Inde, modifiées dans leur durée par le génie plus mobile et plus expansif de la Grèce?

On a dit que Platon ne croyait pas lui-même à la possibilité de réaliser un jour le régime de sa *République*. C'est aller trop loin. Le philosophe a voulu avant tout créer un idéal ; il désespérait de faire accepter cet idéal par les Grecs. Ces deux propositions sont fondées. Mais Platon n'a pas cru que son œuvre de prédilection dût à jamais figurer parmi les régimes imaginaires auxquels les modernes ont donné le nom d'utopie. Aux yeux de Platon, la réalisation était difficile, mais non pas impossible (2).

Le savant historien de l'esclavage dans l'antiquité commet, lui aussi, une erreur en affirmant que la servitude paraît étrangère à la République de Platon (3). Le philosophe s'est longuement étendu sur la position des *guerriers ;* il se montre plus concis, quand il règle le sort des *sages ;* il est plus laconique encore, quand il détermine la condition des *mercenaires ;* enfin, il parle à peine des esclaves. Mais il n'en résulte pas que, dans la pensée de Platon, les esclaves dussent être éloignés de sa république. Il recommande à ses guerriers de ne pas réduire à l'esclavage les citoyens libres de la Grèce, conseil qui suppose à l'évidence l'autorisation de posséder des esclaves d'une autre catégorie (4). Ce passage n'est pas le seul. En voici un autre tout aussi significatif : « Considère maintenant » notre État..... Ce n'est pas cependant qu'on n'y trouve une multitude » de passions, de plaisirs et de peines dans les femmes, les *esclaves* et la

(1) *Rép.*, liv. III, p. 187.
(2) Voy. *Rép.*, liv. VII, p. 122.
(3) Wallon, *Histoire de l'esclavage*, t. I, p. 365.
(4) *Rép.*, liv. V, pp. 295 et suiv.

» plupart de ceux qui appartiennent à la classe appelée libre et qui ne » valent pas grand'chose (1). »

Pour juger Platon avec équité, une distinction est nécessaire. Autant le philosophe est grand et sublime dans ses théories morales, autant il est faible, mesquin et inconséquent dans l'application de ces théories aux actes de la vie réelle. Cette distinction a été perdue de vue par quelques Pères de l'Église. Clément d'Alexandrie fait de Platon l'un des précurseurs du dogme de la fraternité chrétienne, parce que, dans sa *République*, il attribue à tous les hommes la qualité de fils du même Dieu et de disciples du même législateur (2). Clément a eu le tort de ne pas se rappeler que Platon parlait uniquement des habitants de sa ville modèle; tandis que la fraternité chrétienne embrasse dans un même amour et place sur la même ligne toutes les régions et toutes les races du globe. Étrange précurseur de la charité chrétienne, qui fonde sa cité idéale sur une inégalité de nature; qui, dans tous ses écrits, fait de la femme une créature inférieure à l'homme; qui ne trouve pas une seule protestation contre la légitimité de l'esclavage; qui place en dehors de ses prescriptions philanthropiques ceux qu'il appelle les barbares, c'est-à-dire l'immense majorité de l'espèce humaine!

E.

(Page 41.)

Dans le cours de mes recherches, j'ai eu souvent l'occasion de constater qu'on attache beaucoup trop d'importance à quelques maximes isolées que le lecteur moderne rencontre dans les œuvres des écrivains latins. On cite et on répète certains passages, sans se préoccuper en aucune manière du sens qu'ils avaient dans la pensée de l'auteur.

Que de fois n'a-t-on pas rappelé ce vers de Térence : *Homo sum, humani nihil a me alienum puto?* Les neuf dixièmes des lecteurs s'imaginent que cette belle phrase était, dans la bouche du personnage dramatique, l'expression d'une pensée philanthropique. Il n'en est rien! Chrémès demande à Menedême les raisons qui l'engagent à labourer lui-

(1) *Rép.*, liv. IV, pp. 216 et 217.
(2) *Stromata*, lib. V, t. II, p. 146, édit. Migne.

même une partie de son champ, *au lieu de faire travailler plus rudement ses esclaves*. Menedême lui répond qu'il n'a qu'à se mêler de ses propres affaires, et c'est alors que Chrémès lui réplique : *Homo sum* . . . . . (1). Un peu plus loin, ce prétendu philanthrope gronde durement sa femme parce que, contrairement à ses ordres, elle avait exposé un enfant nouveau-né, *au lieu de le faire tuer*. C'est grâce à cette désobéissance que l'enfant a survécu et va devenir une charge pour la bourse de son père : *Si meum imperium exequi voluisses, interemptum oportuit!* Il s'écrie que les femmes ne connaissent ni le bon, ni le juste : *Neque jus, neque bonum atque æquum sciunt* (2).

On a cru de même trouver l'espérance du perfectionnement général de l'humanité dans un passage de la *République* de Cicéron : « Si la plus » noble ambition de l'homme est d'accroître l'héritage de l'homme, si » toutes nos pensées et toutes nos veilles ont pour but de rendre cette vie » plus sûre et plus brillante, si c'est là l'inspiration, le vœu, le cri de la » nature, suivons cette route que les plus grands hommes nous ont » tracée, et n'écoutons point ce signal qui voudrait même nous faire » revenir sur nos pas (3). » On a cru découvrir la théorie du progrès dans quelques fragments des *Académiques*, où le grand orateur-philosophe s'occupe des progrès accomplis dans les écoles de la Grèce et exprime l'opinion « que les choses les plus nouvelles sont ordinairement » les plus exactes et les plus sûres (4). » Ce que nous avons dit de Cicéron suffit pour démontrer l'inanité de ce système d'interprétation. Cicéron était trop éclairé pour ne pas remarquer les progrès successivement accomplis dans le domaine de la philosophie et des lettres; mais il n'exprime nulle part l'espoir de voir se développer dans l'avenir les progrès accomplis dans le passé. Le *père de la patrie* se préoccupait très-peu du progrès général de l'humanité : il évitait et méprisait les classes inférieures. A ses yeux, la sagesse n'était pas faite pour la foule, et le philosophe devait fuir la multitude (5). Et cependant la sagesse était pour lui l'unique moyen d'arriver à la vertu (6)! De même que Platon, il écrivit un livre

(1) *Heautontimorumenos*, act. I, sc. 1. Théâtre complet des Latins, par Levée, t. X. p. 19.

(2) *Ibid.*, act. III, s. 5, p. 114-117.

(3) *De Rép.*, l. I, c. II; coll. de Le Clerc, t. XXXII, p. 23.

(4) *Academic.*, l. I, c. IV; l. II, c. V; coll. cit., t. XXVI, pp. 55 et 115.

(5) *Tuscul. Quaest.*, l. II, c. I; coll. cit., t. XXVIII, p. 175.

(6) *De Off.*, l. II, c. II. *de Finibus bon. ac mal.*, l. I, c. IV; coll. citée, t. XXXIII, p. 177, et t. XXVIII, pp. 21 et suiv.

sur la *République* et un autre sur les *Lois*, mais il n'entrevit jamais la possibilité d'une réforme sociale opérée dans l'intérêt général de toutes les classes et de toutes les portions de l'humanité. L'idée fondamentale de sa politique, c'est le maintien des institutions des ancêtres. Il veut même que le sage se conforme aux superstitions les plus absurdes quand elles sont consacrées par la coutume (1).

La pensée de Cicéron sur l'avenir des sociétés humaines ne différait en rien de l'opinion de l'école gréco-romaine; elle était à tous égards renfermée dans quelques vers des *Phénomènes d'Aratus* qu'il traduisit en langue latine : « Tant que la terre innocente vit fleurir son siècle d'or, » Astrée ne pensa point à la quitter. Mais l'âge d'argent ne fut pas également de son goût : les mœurs n'étant plus les mêmes, son inclination » changea pareillement; elle ne fréquenta plus si souvent une nation » dégénérée .... Mais lorsqu'elle était parvenue à quelque grande cité, » elle reprochait fortement au peuple la dépravation de ses mœurs. Je » serai, enfin, disait-elle, obligée de vous quitter, générations dégénérées » de la vertu de vos ancêtres, et qui ferez bientôt place à une postérité » encore plus perverse .... La déesse, détestant nos crimes, prit enfin » son essor vers le trône de Jupiter (2). »

Ce que nous avons dit de Térence et de Cicéron s'applique à plus forte raison au retour de l'âge d'or prédit par quelques poëtes contemporains d'Auguste (3). Fatigués des horreurs de la guerre civile, les Romains savaient gré à Auguste de leur avoir donné une paix inespérée. Le poëte se faisait l'interprète de la reconnaissance de ses compatriotes; il comparait le règne du premier empereur au règne de Saturne. Ce n'était qu'un compliment à l'adresse de César.

F.

(Page 56.)

La prudence et la sage lenteur de l'Église dans la sphère de l'esclavage n'ont pas toujours été bien comprises. M. Guizot lui-même n'a pas su s'affranchir ici des préjugés du XVIIIme siècle. Dans sa VIme leçon sur

(1) *De Divinatione*, l. I, c. 72; coll. citée, t. XXXI, p. 311.
(2) *Arati phaenomena*, v. 118-138, édit. Pingré, pp. 225-227. (Paris, 1786).
(3) *Virg. Eneid.*, l. VI, v. 792 et seq.

l'Histoire de la civilisation européenne, il s'écrie : « On a beaucoup » répété que l'abolition de l'esclavage dans le monde moderne est due » complétement au christianisme. Je crois que c'est trop dire : l'esclavage » a subsisté longtemps au sein de la civilisation chrétienne, sans qu'elle » s'en soit beaucoup inquiétée, beaucoup irritée. Il a fallu *une multitude* » *de causes*, un grand développement *d'autres idées* de civilisation pour » abolir ce mal des maux, cette iniquité des iniquités. Cependant on ne » peut douter que l'Église n'employât son influence à le restreindre. »

Ces lignes, qui renferment une grave erreur, ne sont pas restées sans réponse. Un écrivain espagnol, Jacques Balmès, passe en revue tous les faits et toutes les doctrines qui se trouvent en rapport avec l'esclavage; il examine la question sous toutes ses faces avec une hauteur de vue qu'on rencontre rarement dans les publications contemporaines; puis, s'adressant à M. Guizot, il demande à l'illustre publiciste où sont les *causes* et les *idées* qui, en dehors du christianisme, ont contribué à l'affranchissement des esclaves. La démonstration est complète et péremptoire (1).

Un écrivain belge, M. Laforet, s'est chargé de la même tâche. Il s'est surtout attaché à mettre en évidence les causes qui s'opposaient à l'émancipation immédiate des millions d'esclaves qui remplissaient toutes les provinces de l'Empire. Il cite à ce sujet le témoignage suivant du célèbre auteur de la *Symbolique*, Mœhler : « Avant que les esclaves n'eussent été » portés à un degré plus avancé de culture morale, toute délivrance par » des voies extérieures aurait entraîné de lamentables conséquences. Si » le christianisme eût réussi dans son entreprise sans avoir auparavant » brisé les liens du vice, il aurait produit sur la terre une catastrophe » non moins effroyable que si l'enfer entr'ouvert eût vomi de ses gouffres » ce qu'ils recèlent de plus impur et de plus destructeur. Il aurait lui- » même succombé dans la ruine générale provoquée par ses efforts (2). »

On trouve dans les livres de Balmès et de M. Laforet des renseignements détaillés sur le rôle joué par les conciles dans la question de l'esclavage. Le premier a textuellement reproduit les principaux canons (3).

(1) Voy. le chap. XV à XX du beau livre de Balmès intitulé : *le Catholicisme comparé au protestantisme dans ses rapports avec la civilisation européenne*. Trad. franç.; Louvain, 1845, 3 vol. in-8°.

(2) Laforet, *Études sur la civilisation européenne considérée dans ses rapports avec le christianisme*, pp. 171 et suiv. — Mœhler, *De l'abolition de l'esclavage par le christianisme dans les quinze premiers siècles*, ch. IV.

(3) Balmès, *loc. cit.*, t. Ier, pp. 269 et suiv.

G.

(Page 68.)

François Bacon ne mérite ni les éloges enthousiastes des encyclopédistes, ni le dédain systématique du comte de Maistre. Il laisse beaucoup à désirer sous le rapport de la force et de la dignité du caractère; ses connaissances dans la sphère des sciences physiques sont incontestablement inférieures à celles de beaucoup d'hommes éminents de son siècle; ses idées ne sont pas toujours bien mûries et nettement exprimées; il aime à s'arrêter à des prémisses plus ou moins vagues, et ce n'est que très-rarement qu'il communique à son lecteur autre chose que des tendances; dans le cercle des intérêts politiques, il manifeste une peur étrange à l'endroit de toutes les innovations; ses œuvres sont parsemées de nombreuses erreurs philosophiques, historiques, économiques et religieuses. Mais tous ces défauts n'ont pas empêché l'illustre chancelier de contribuer puissamment au progrès des sciences, en donnant à ses contemporains des notions justes sur la valeur de l'observation et le prix de l'expérience. Bacon est vraiment grand dans les nombreux passages de ses écrits où il parle de la puissance de la science et des bienfaits qu'elle est appelée à répandre sur l'humanité.

Nous avons transcrit un fragment de son livre *de Augmentis scientiarum*, où il proteste contre l'engouement exagéré des savants de son siècle pour les doctrines et les formes littéraires de l'antiquité païenne. Il développe la même pensée dans le *Novum Organum* (l. I, Aphor. 84, p. 98; édit. de Londres, 1638).

Le fragment du livre *de Augmentis scientiarum*, dans lequel Bacon expose ses vues sur la rédaction d'une histoire des lettres et des arts, mérite d'être intégralement transcrit : « Historiam civilem in tres species » recte dividi putamus : primo *sacram* sive ecclesiasticam; deinde eam » quae generis nomen retinet, *civilem;* postremò *litterarum* et *artium*. Or» diemur autem ab ea specie, quam postremò posuimus; quia reliquae » duae habentur, illam autem inter *desiderata* referre visum est. Ea est » *historia litterarum*. Atque certè historia mundi, si hâc parte fuerit des» tituta, non absimilis censeri possit statuae Poliphemi, eruto oculo; » cùm ea pars imaginis desit quae ingenium et indolem personae maximè » referat. Hanc... justam atque universalem *litterarum historiam* nullam

» ad hoc editam asserimus. Ejus itaque argumentum... proponemus.
» *Argumentum* non aliud est, quam ut ex omni Memoriâ repetatur
» quae doctrinae et artes, quibus mundi aetatibus et regionibus florue-
» rint. Earum antiquitates, progressus, etiam peregrinationes per diver-
» sas orbis partes (migrant enim scientiae, non secus ac populi), rursus
» declinationes, obliviones, instaurationes, commemorentur. Observetur
» simul per singulas artes inventionis occasio et origo, tradendi mos et
» disciplina, colendi et exercendi ratio et instituta. Adjiciantur etiam
» sectae et controversiae maximè celebres, quae homines doctos tenue-
» runt; calumniae, quibus patuerunt; laudes et honores, quibus deco-
» ratae sunt. Notentur auctores praecipui, libri praestantiores, scholae,
» successiones, academiae, societates, collegia, ordines, denique omnia
» quae ad statum litterarum spectant. Ante omnia etiam id agi volumus
» (quod civilis historiae decus est et quasi anima) ut cum eventis causae
» copulentur; videlicet, ut memorentur naturae regionum et populorum;
» indolesque apta et habilis, aut inepta et inhabilis ad diversas discipli-
» nas; accidentia temporum, quae scientiis adversa fuerint aut propitia;
» zeli et mixturae religionum; malitiae et favores legum; virtutes deni-
» que insignes et efficacia quorundam virorum, erga litteras promoven-
» das, et similia. At haec omnia ita tractari praecipimus, ut non critico-
» rum more, in laude et censura tempus teratur; sed plane historicè res
» ipsae narrentur, judicium parcius interponatur... (1). »

H.

(Page 78.)

Ce ne fut pas Charles Perrault qui ouvrit le feu dans cette lutte glorieuse d'où devait sortir l'affranchissement littéraire des temps modernes. Il a eu plusieurs prédécesseurs : Dubellay (*Illustration de la langue française*, 1549); Louis Le Roy (*de la Vicissitude ou variété des choses en l'univers*, 1577); Bois-Robert (*Harangue sur le théâtre moderne*, 1635); Desmarest de Saint-Sorlin (*Préface de Marie-Madeleine*, 1669; *Comparaison de la langue et de la poésie française avec la grecque et la*

(1) *De Augm. scient.*, l. II, c. IV, pp. 52 et 53; édit. cit.

latine, 1670); Fontenelle (*Discours sur la nature de l'Églogue*, 1685).

En 1687, Perrault lut à l'Académie française un poëme intitulé : *Le Siècle de Louis le Grand*, où il résuma et reproduisit les principaux arguments allégués en faveur de la littérature contemporaine. L'année suivante, il publia son œuvre capitale, *le Parallèle des Anciens et des Modernes*.

Boileau, défenseur fanatique du siècle d'Auguste, répondit par des épigrammes :

Ne blâmez pas Perrault de condamner Homère,
Virgile, Aristote, Platon,
Il a pour lui Monsieur son frère
G...., N...., Lavau, Caligula, Néron,
Et le gros Charpentier, dit-on (1).

La postérité s'est rangée beaucoup trop longtemps du côté des rieurs du XVII[me] siècle. Boileau lui-même nourrissait au fond de son cœur une estime sincère pour le talent et le caractère de Perrault. Pour s'en convaincre, il suffit de lire la lettre qu'il écrivit à son rival, à la suite de leur réconciliation (2).

Il ne faut pas s'imaginer que ces controverses eussent pour seul théâtre la capitale de la France. Elles passionnaient les esprits en Angleterre et en Italie au même degré que sur les bords de la Seine. M. Alfred Michiels leur a consacré plusieurs chapitres de son intéressante *Histoire des idées littéraires en France au XIX[me] siècle.* On y trouve des renseignements très-détaillés sur tous les épisodes de la guerre littéraire, depuis la mort de Perrault jusqu'au XIX[me] siècle.

Parmi les savants qui, dès l'abord, rendirent hommage au mérite de Perrault, il faut citer Bayle. Dans les notes ajoutées à la biographie de Molière, il dit : « M. Perrault s'est attiré beaucoup d'adversaires, pour » s'être opposé fort vivement à ceux qui disent qu'il n'y a point aujour- » d'hui d'auteurs que l'on puisse comparer aux Homère et aux Virgile, » aux Aristophane et aux Térence, aux Sophocle et aux Euripide. Cette » dispute a fait naître de part et d'autre plusieurs ouvrages, où l'on peut » apprendre de très-bonnes choses. *Mais on attend encore la réponse au* » *Parallèle de M. Perrault*, et l'on ne sait quand elle viendra (3). »

(1) *OEuvres compl.*, p. 260; édit. Hachette, 1856.
(2) La lettre porte la date de 1700 (*ibid.*, p. 506).
(3) *Dict. hist. et crit.*, v° *Poquelin.*

Bayle avait mieux compris l'importance du débat que Voltaire, qui, dans son *Essai sur la poésie épique*, se contente de dire : « Perrault » commença la querelle contre Despréaux; mais il apporta à ce débat » des armes trop inégales : il composa son livre du *Parallèle des anciens* » *et des modernes*, où l'on voit un esprit très-superficiel, nulle méthode » et beaucoup de méprises. Le redoutable Despréaux accabla son adver- » saire en s'attachant uniquement à relever ses bévues: de sorte que la » dispute fut terminée par rire aux dépens de Perrault, sans qu'on enta- » mât seulement la question (1). »

(1) *OEuvres complètes* (édit. de 1784), t. X, p. 349.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

Plan du mémoire 3

CHAPITRE PREMIER.

La théorie du progrès indéfini 9

La théorie du progrès formulée par M. Pelletan . . . . *Ib.*
Barbarie primitive de l'homme. 10
Origines de la famille, de la tribu, de la cité, de la nation . . . . . *Ib.*
Première manifestation de la loi du progrès. Sa mission et sa puissance . *Ib.*
Origine et effet des premières relations internationales 11
La guerre devient l'instrument providentiel du progrès . . . . *Ib.*
Progrès dans la religion, dans la famille, dans l'économie sociale, dans l'organisation politique . . . . *Ib.*
La poésie et l'art apparaissent sur le théâtre de l'histoire. Leur mission. . 12
L'âge d'or n'est pas derrière nous, mais devant nous 13
Formule du dernier Évangile . . . . *Ib.*

CHAPITRE II.

Filiation de la théorie du progrès indéfini. 14

Inde. — La théorie du progrès ne pouvait naître au sein de la civilisation brahmanique. . . . . *Ib.*
Égypte. — Incompatibilité entre la civilisation égyptienne et la doctrine du progrès 16
Grèce. — La Grèce et la civilisation européenne 17
L'esprit de division inhérent au caractère de la race hellénique était incom-

Pages.

patible avec la politique humanitaire conçue par la science moderne. . 18
Le génie grec personnifié dans Platon et Aristote. 19
Doctrines économiques de Platon. — Les dialogues de la *République* et des *Lois*. — Négation du progrès. 20
Doctrines économiques d'Aristote. — Justification de l'esclavage. — L'isolement et l'égoïsme national élevés à la hauteur d'une théorie philosophique. 24
Doctrines sociales de l'école stoïcienne d'Athènes 28
Les philosophes, les poëtes et les historiens de la Grèce s'unissent pour nier le progrès harmonique et continu de l'humanité. 29
Théorie philosophique du cours circulaire des événements et des civilisations 30
La théorie du progrès repoussée par les mythes populaires de la Hellade. 31
Rome. — Grandeur apparente de la civilisation romaine. . . . . . *Ib.*
La grandeur morale n'était pas au niveau de la puissance matérielle . . 32
Prétendu cosmopolitisme des philosophes romains du siècle d'Auguste. . 33
Cicéron exalte l'égoïsme national. Il flétrit le travail et justifie l'esclavage. *Ib.*
La cause de l'humanité sacrifiée aux exigences de la grandeur de Rome. — Témoignages d'Horace, de Virgile, d'Ovide et de Pline le naturaliste . 35
Insuffisance des doctrines de l'école stoïcienne gréco-romaine. — Sénèque, Epictète, Marc-Aurèle. 36
Découragement universel 38
Cris de détresse poussés par les philosophes, les orateurs, les historiens et les poëtes : Cicéron, Lucrèce, Horace, Juvénal, Tacite, Sénèque. . . 39
Causes de ce découragement et de ces angoisses 41
Négation de la loi du progrès à Rome comme en Grèce . . . . . . *Ib.*
Pressentiments prophétiques constatés par Tacite. 43

Le christianisme. — Première prédication de l'Évangile . . . . . . *Ib.*

La doctrine évangélique comparée aux théories sociales du monde païen . 44
Vérités sociales proclamées à Rome par les premiers apôtres du christianisme : unité de l'espèce humaine, fraternité universelle, réhabilitation du travail, bienfaits de la science mise à la portée de toutes les classes. *Ib.*
L'enseignement des premiers missionnaires chrétiens renfermait toutes les vérités sur lesquelles la science moderne appuie la doctrine du progrès . 49
Les grandes vérités sociales, restées stériles dans les écoles des philosophes, passent dans la conscience, les mœurs et la vie du peuple 50
Ligne de conduite suivie par les pontifes chrétiens dans la propagation des vérités de l'ordre temporel 51
Raisons qui s'opposaient à l'émancipation immédiate des esclaves . . . *Ib.*
Condamnation immédiate de l'égoïsme national 56

	Pages.
Le christianisme et le progrès au moment de l'invasion des barbares . .	57
La violence et la force désormais impuissantes contre la justice, le droit et la vérité	58
Avenir de l'Europe romaine.	59
LE MOYEN AGE ET LES TEMPS MODERNES	*Ib.*
Bouleversements causés par l'invasion des barbares	*Ib.*
Erreurs des chrétiens et des païens sur les vues de la Providence. — Découragement universel.	60
Attitude de l'Église	61
La loi du progrès se manifeste au milieu des ruines	*Ib.*
Fusion du Nord et de Midi sous le patronage du christianisme	*Ib.*
La communauté des nations	62
Premiers indices de la civilisation nouvelle.	*Ib.*
Énergie intellectuelle et politique : affranchissement des communes, établissement des corporations, fondation des universités, savants célèbres. .	*Ib.*
L'esprit d'innovation se produit dans les régions scientifiques	63
Conquêtes de l'esprit humain qui préparent la *Renaissance*	64
La doctrine du progrès proclamée dans le monde littéraire.	65
Rabelais	*Ib.*
Campanella	66
François Bacon.	67
La théorie grecque de la décadence nécessaire des sociétés exhumée et rajeunie par des écrivains célèbres.	70
Machiavel	*Ib.*
Bodin.	71
Montaigne	*Ib.*
Lutte entre les deux systèmes	73
La doctrine du progrès l'emporte	74
Descartes.	*Ib.*
Pascal.	75
Perrault (*Parallèle des Anciens et des Modernes*).	76
Malebranche.	78
Bossuet	*Ib.*
Leibniz	79
Spinosa	*Ib.*
La doctrine du progrès à la fin du XVIIme siècle.	*Ib.*
Voltaire nie la loi du progrès dans ses études sur la philosophie de l'histoire.	80
Fontenelle se range sous la bannière du progrès	82
Turgot	84
Condorcet	89

Pages.
La doctrine du progrès en Allemagne 93
Lessing 93
Herder 96
Kant 101
Fin du XVIIIme siècle 106

LE DIX-NEUVIÈME SIÈCLE . . . . *Ib.*

La doctrine du progrès au commencement du XIXme siècle 107
Doctrines historiques des philosophes allemands. — Évolutions progressives de l'*absolu*. — Le panthéisme dans l'histoire 108
Système de Schelling. 109
Système de Hegel 111
Le panthéisme historique en France 115
Rapports entre les doctrines de Hegel et les théories historiques de M. Cousin . . . . *Ib.*
Exhumation de la métempsycose 116
M. Pierre Leroux . . . . *Ib.*
M. Pelletan. *Ib.*
M. Jean Reynaud 117
M. Laurent 118
M. Victor Hugo . . . . *Ib.*

CHAPITRE III.

LA THÉORIE ET LES FAITS. 119

Examen préalable de l'hypothèse historique de la barbarie primitive . . 120
Prétentions réelles des partisans de la doctrine du progrès. 122
Cette doctrine, considérée dans son essence, est confirmée par l'histoire . 124
Le progrès dans l'antiquité. 125
Le progrès au moyen âge . . . . *Ib.*
Le progrès est une loi de l'histoire : Dieu le veut 129
Critiques de quelques théories exposées dans les chapitres précédents. Les erreurs commises par les auteurs de ces théories ne suffisent pas pour faire rejeter la doctrine du progrès 130
Tendances générales de l'humanité . . . . *Ib.*
Amélioration du sort moral et matériel des masses 131
Extension et raffermissement du droit et de la liberté 132
Marche des peuples vers l'alliance universelle . . . . *Ib.*
Les progrès du passé et les progrès de l'avenir 133
Énergie scientifique, littéraire et industrielle du XIXme siècle . . . . *Ib.*

Pages.
La barbarie est irrévocablement vaincue 134
L'avenir. A quelle hauteur s'arrêtera l'esprit créateur de l'homme? . . 135

CHAPITRE IV.

La théorie du progrès et le christianisme 136

Préjugés des rationalistes à l'égard des dogmes du christianisme . . . *Ib.*
Il n'existe aucune incompatibilité entre le christianisme et le progrès : témoignage irrécusable de l'histoire . . . . *Ib.*
Futilité de l'objection déduite de l'immutabilité des dogmes 138
La question consiste à savoir, non pas si les dogmes sont immuables, mais s'ils sont contraires au progrès 140
Le christianisme n'est pas l'apothéose de la misère et de l'apathie . . *Ib.*
L'industrie et le travail au point de vue des traditions chrétiennes . . 141
La cause du progrès est elle-même intéressée à ce que le christianisme reprenne son empire sur les masses 143
Le christianisme répond à tous les besoins et suffit à toutes les aspirations légitimes 144
Le progrès sur le terrain de l'histoire des religions avant et depuis le christianisme . . . . *Ib.*
Réponse aux chrétiens qui repoussent la doctrine du progrès 146
Le travail et la richesse dans l'économie morale du christianisme . . . 148
Conclusion 151

APPENDICE 153

a. M. Pelletan jugé par M. Proudhon . . . . *Ib.*
b. Examen des prétendus progrès réalisés en Asie par le Bouddhisme et la race zende. 154
c. La science moderne et la civilisation de l'Égypte ancienne 157
d. Détails sur l'organisation intérieure de la *République* de Platon . . 160
e. Remarques sur quelques passages d'auteurs latins cités par les partisans de la théorie du progrès (Térence, Cicéron, les poëtes). . . 162
f. Attitude de l'Église catholique dans la question de l'esclavage . . . 164
g. Services rendus aux sciences par François Bacon 166
h. Perrault et Boileau dans le débat soulevé au sujet du mérite respectif des anciens et des modernes. 167

FIN DE LA TABLE.

ÉTUDE PHILOSOPHIQUE

SUR

L'ARCHITECTURE.

MÉMOIRE

EN RÉPONSE A LA QUESTION SUIVANTE :

RECHERCHER L'ENCHAINEMENT DES DIVERSES ARCHITECTURES DE TOUS LES AGES, ET LES RAPPORTS QUI PEUVENT EXISTER ENTRE LES MONUMENTS ET LES TENDANCES RELIGIEUSES, POLITIQUES ET SOCIALES DES PEUPLES;

PAR

EDMOND LÉVY,

DE ROUEN.

(Couronné en la séance du 26 septembre 1858.)

ÉTUDE PHILOSOPHIQUE

SUR L'ARCHITECTURE.

Dans tous les âges et dans toutes les conditions de l'humanité, la religion a exercé une souveraine influence sur l'architecture.

(TH. HOPE, *Hist. de l'archit.*, *trad. de* A. BARON; Paris, 1839, p. 21.)

Quatre berceaux pour l'architecture. — L'architecture, fille de la nécessité et du progrès, répondant à la fois aux besoins matériels et moraux des peuples, se développa simultanément sur les différents points du globe où vinrent se fixer les fractions de la grande famille humaine divisée par la confusion des langues. *La haute Asie, l'Inde, la Chine* et *l'Égypte* ont formé pour cet art, dont nous essayons aujourd'hui l'histoire philosophique, quatre berceaux où prirent naissance des types généraux qui vinrent se fondre dans l'unité grecque.

L'étude de l'architecture à ses quatre points de départ va former la première partie de notre travail.

ASIE.

Premier berceau de l'architecture. — L'histoire monumentale de l'Asie centrale et occidentale est encore couverte d'un voile épais; cependant, si elle reste obscure sur bien des points, elle est assez avancée pour nous permettre d'établir d'une manière précise le caractère général de l'architecture de ces contrées, et les éléments qu'elle a fournis au monde pour constituer les bases du grand et du beau dans les arts.

Les peuples de cette partie de l'Asie, détachés en plusieurs groupes descendus des hauteurs du Caucase, établirent entre eux de promptes relations et formèrent le foyer le plus actif de la civilisation. Quoique tombés dans des systèmes religieux différents, ils se mêlèrent les uns aux autres, tantôt par le commerce, tantôt par les guerres et les conquêtes; il en résulta pour leurs institutions et leurs monuments de nombreux points de ressemblance.

Aujourd'hui, de quel côté que nous dirigions nos pas, nous ne voyons, il est vrai, que des ruines, aussi complètes que l'avaient prédit les prophètes; car souvent il ne suffit pas de se baisser pour les voir, il faut creuser la terre pour les retrouver.

Mais, combien sont éloquentes ces ruines, qui, chaque jour plus étudiées, nous découvrent de nouveaux trésors archéologiques.

Si nous évoquons le souvenir de la ville de Sémiramis, si nous reconstruisons dans notre pensée ses hautes murailles, ses quais plus larges encore que ses murailles, ses galeries souterraines reliant les rives de l'Euphrate, ses forteresses à triple enceinte, ses palais où la magnificence des tentures et des meubles le disputait à la splendeur des sculptures rehaussées de vives couleurs, ses jardins suspendus qui, de loin, paraissaient aux soldats d'Alexandre comme des montagnes couronnées de forêts; ses temples et leurs gigantesques statues d'or et d'argent, nous jugerons tout d'abord, par ce prodigieux ensemble, du cachet de grandiose que les Babyloniens en particulier, et les Orientaux en général, se sont attachés à donner à leurs œuvres; grandeur toute matérielle qui frappe par sa masse et peut même, à la rigueur, se passer d'or-

nementation : c'est la matière avant la pensée; c'est le colossal avant le beau ; mais comme les royaumes regorgent de richesses, l'or, l'argent et les pierres précieuses seront semés à profusion, jusque sur la couverture des temples.

La Perse nous laissera sous les mêmes impressions : toutefois, dans les ruines moins disparues des palais de Persépolis et du tombeau de Xerxès, nous pourrons reconnaître des dispositions architectoniques savamment étudiées, de longues galeries, de belles colonnades et de gracieux détails où la cannelure, heureusement mariée avec la volute, semble annoncer déjà l'ordre architectural de l'Ionie.

Les Phéniciens, longtemps maîtres du commerce du monde, accumulant richesses sur richesses, abandonneront bientôt les lourdes et grossières constructions de la Gigantéja pour faire preuve de leur science nouvelle dans l'édification des magnifiques murailles de Tyr et de leurs gracieux temples dédiés à Vénus. Ils nous montreront en même temps, sous le luxe le plus éblouissant, les statues colossales de leurs dieux.

Chez tous les peuples de l'Asie Mineure, aussi bien qu'en Syrie et en Palestine, nous trouverons le beau placé dans le luxe et la richesse de l'enveloppe plutôt que dans la ligne ; dans la recherche de la grandeur plutôt que dans l'harmonieux. Quelle que soit d'ailleurs l'importance de la masse créée, ils parviendront toujours à la couvrir de sculptures et d'ornements avec cette surabondance et cette exagération propres à l'exaltation du génie oriental.

Malgré leurs proportions souvent considérables, les édifices ne furent pas plus solidement fondés que les gouvernements, et lorsque l'heure marquée par les prophéties vint à sonner, institutions et monuments, tout s'écroula à la fois.

Éléments architectoniques. — Comme types à saisir pour la suite de notre étude, nous constaterons la volute, la cannelure, la colonne, les formes pyramidales, et dans l'ensemble quelque chose de prétentieux et de théâtral qui tient à l'exagération d'une fastueuse ornementation.

HINDOUSTAN.

Deuxième berceau de l'architecture. — Les tribus tartares, descendues des hauts plateaux de l'Asie centrale en suivant les rives fertiles du Gange, trouvèrent dans les montagnes qui bordent ce fleuve des abris naturels pour eux et pour leurs troupeaux, et durent abandonner promptement l'usage de la tente.

La beauté du pays dans lequel les hommes pénétraient pour la première fois, les limites naturelles qu'y posait la nature, contribuèrent à y maintenir une population jusque-là errante, et à l'y fixer pour en former un centre dans lequel la civilisation dut se développer assez rapidement, quoique d'une manière restreinte; c'est ce qui explique, une fois le développement acquis, la longue durée de son immobilité sociale.

Les monuments les plus importants de l'Hindoustan sont de trois genres ; — *Les temples souterrains*, — *les rochers sculptés*, — *les pagodes en matériaux rapportés et cimentés.*

Temples souterrains. — Les temples souterrains furent, pour la plupart, des grottes naturelles qui servirent de demeures primitives, mais qui n'ont pas conservé leurs formes anciennes, parce qu'après avoir été abandonnées par les habitants descendus dans la plaine, elles furent transformées en temples, agrandies et ornées de riches sculptures.

Ces temples, vastes galeries à plafond plat et surbaissé (1), à un ou plusieurs étages, se prolongeant dans le sein des montagnes, quelquefois sur une longueur de plusieurs lieues, comme dans la chaîne des Ghattes, sont soutenus par des piliers qui affectent les formes les plus bizarres et les plus tourmentées. Tantôt, des supports octogones, couverts de bas-reliefs mystiques, sont rangés sur plusieurs lignes; tantôt des éléphants, des tigres, des lions, et

(1) Quelques temples sont recouverts d'une voûte cintrée, mais les savants sont généralement d'accord pour les regarder comme appartenant au schisme bouddhiste. Du reste, le système architectonique qui a présidé à leur édification rappelle un ordre d'idées analogue à celui des autres temples.

d'autres animaux groupés les uns sur les autres, forment les bases, les fûts, les chapiteaux et les entablements des ordres hindoustaniques; les parois elles-mêmes sont surchargées de sculptures en relief et de figures en ronde-bosse. Des animaux aux poses menaçantes semblent sortir des entrailles de la terre pour rappeler à l'Hindou timide les terribles dogmes de sa religion.

Ces détails qui saisissent et fatiguent l'imagination se reproduisent partout; on les retrouve avec la même intensité et la même profusion dans les temples souterrains d'Éléphanta, de Carli, de Salsette, de Dhoumnar et de Nassouk.

Rochers sculptés. — Les rochers sculptés, produits du travail non interrompu de plusieurs siècles, témoignages irrécusables de l'habileté et de la patience des artistes hindous, dépassent ce que l'imagination peut concevoir de plus hardi et de plus gigantesque. Des montagnes de porphyre et de basalte ont été taillées, à ciel ouvert, sur une hauteur de plusieurs centaines de pieds, de manière à ménager des agglomérations de chapelles à plusieurs étages, des galeries, des colonnades et des obélisques, tout chargés de sculptures en ronde-bosse et en relief de toute nature.

Le plan de ces temples a dû nécessairement être tracé d'avance et poursuivi avec une opiniâtreté dont l'Hindou seul pouvait se montrer capable. Les masses, détachées et ménagées avec habileté, sont devenues, sous le ciseau des artistes dévots, des temples, des obélisques, des éléphants ou des lions accroupis, et semblent s'être prêtées, avec la plus grande docilité, aux caprices les plus extravagants de la statuaire hindoustanique.

Le voyageur qui parcourt la chaîne des Ghattes est appelé à contempler le travail le plus colossal en ce genre, le Kaïlaça, temple dédié à Siva, mais qu'on peut regarder comme un véritable Panthéon, car il est formé d'une agglomération de chapelles ornées de sculptures sans fin, qui rappellent toutes les scènes et tous les symboles du polythéisme hindou.

On y descend par des sentiers tracés sur le flanc des excavations, et l'on reste confondu à la vue de ce grandiose ensemble de temples et de chapelles sortis du même bloc. Quelques-unes de ces

masses sculptées appartiennent encore à la montagne par leur large assiette, tandis que les autres semblent en avoir été détachées par une force surnaturelle et placées sur le dos des éléphants qui en forment la base.

La chaîne des Ghattes ne fournit pas seule des monuments de cette nature; on en rencontre sur les divers points de l'Hindoustan et notamment au pied de la côte de Coromandel, sur l'emplacement de l'antique cité de Mavalipouram (des sept pagodes), où, malgré les tremblements de terre qui ont ruiné cette ville, on voit encore debout des temples et des idoles gigantesques taillés à même la roche.

Pagodes. — Les pagodes forment la troisième classe des monuments religieux de l'Hindoustan; elles sont bâties avec des matériaux rapportés, des pierres et des briques cimentées et recouvertes de stuc. Leur construction exige d'assez grandes connaissances et indique par conséquent un état de civilisation avancée. Les pagodes sont par ce fait regardées comme moins anciennes que les temples souterrains et les rochers sculptés, sans qu'on puisse cependant préciser la date de leur origine, qui remonte à une haute antiquité.

Une des plus remarquables pagodes est celle de Chalembron, près de Tanjaour; elle peut servir de type pour les autres. Entre les murs d'une enceinte quadrilatère, légèrement irrégulière mais parfaitement orientée, s'élèvent des édifices en forme de pyramide à huit ou neuf étages, des piscines sacrées qu'entourent de vastes galeries, des temples aux mille colonnes, des reposoirs, de nombreuses chapelles, des obélisques et des statues colossales.

Pour connaître les règles hiératiques imposées à l'architecture, il suffit de parcourir ces pagodes, où tout est symbolique, depuis le pavé du sanctuaire jusqu'à la tuile du faîte. La caste sacerdotale a voilé comme à plaisir les dogmes religieux; mais au milieu de ces créations mystiques, malgré toutes les complications créées à dessein et qui de prime abord semblent inextricables, on peut saisir l'idée première et fondamentale de la religion hindoustanique; or, il en est de même pour les monuments :

Si nous pénétrons à travers le dédale de toutes les chapelles,

sans nous laisser arrêter par les monstres et les idoles qui semblent le produit d'une imagination en délire, nous verrons s'ouvrir devant nous un dernier sanctuaire que n'a pas effleuré le ciseau du sculpteur; ce réduit mystérieux, aux parois unies, ne renferme qu'un trône vide et recouvert d'un voile.

C'est là que réside ce dieu inconnu des païens, le mystère impénétrable, l'être suprême, infini, invisible, la cause première à qui rien n'échappe, Brahme enfin, que Brahma lui-même adore et que nul ciseau ne peut rendre.

Voilà la grande pensée de l'unité divine surgissant du fond des temples hindous.

Les pagodes existent encore nombreuses, malgré les dévastations commises par les conquérants. Les principales sont celles de Madoureh, de Tritchinapaly, de Bengalore, de Maïssour, de Chalembron et de Burrhamal. Quelques-unes sont dans un état de conservation assez remarquable.

Nous devons ranger dans la même classe les forteresses qui ressemblent à toutes les constructions orientales du même genre. Leur triple enceinte renferme le temple des dieux, le palais des rois et de vastes dépendances, telles que jardins, étangs, constructions religieuses, habitations pour les guerriers et les serviteurs, jusqu'à des champs cultivés.

En dehors de ces trois classes de monuments, ne demandez pas d'autres souvenirs. Ne cherchez pas à retrouver les traces des antiques villes, elles sont complétement effacées. La raison en est toute mystique. Les Hindous, frappés de la brièveté de la vie, dédaignèrent d'élever pour eux de solides édifices. Le bois, les joncs et les roseaux, cimentés avec le limon des rivières, étaient des matériaux suffisants pour leurs passagères demeures qu'ils qualifiaient du nom d'*hôtelleries*. C'est encore de cette manière que de nos jours ils construisent leurs habitations.

Caractère primitif et original de l'architecture hindoustanique. — Une grave question divise les savants au sujet des monuments hindous. Quelques écrivains, regardant la doctrine religieuse de

l'Inde comme un amalgame de toutes les religions du monde, veulent de même retrouver dans son architecture les idées de tous les peuples de la terre; ils refusent à l'Inde l'originalité et l'unité, tandis que les autres soutiennent la thèse contraire.

Nous ne pouvons nous dispenser d'intervenir au débat pour soutenir la cause de l'unité hindoustanique.

L'histoire nous apprend que l'Inde reçut des colonies d'Abyssins et de Juifs, mais elle n'a pas constaté l'importance de ces immigrations, et il nous est permis de douter qu'elle fût assez grande pour influer sur la civilisation hindoustanique.

Bien des invasions, depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, ont pesé sur ce pays. Les Égyptiens, les Perses, les Grecs, les Guèbres, les Mahométans, les Mogols, les Tartares et enfin les Anglais sont venus tour à tour dicter leurs ordres à l'Inde asservie. Mais si nous jugeons de l'influence des premières invasions par celles des dernières, nous ne craindrons pas de dire que les Égyptiens, les Perses et les Grecs n'ont pas plus modifié les dogmes hindous que les Musulmans et les Anglais qui ont apporté leurs croyances, leurs idées, leurs usages et leurs monuments, à côté des institutions des vaincus, sans parvenir à les leur faire adopter.

Il y avait encore d'autres causes d'influence étrangère dans les trois grands courants commerciaux qui, depuis les temps les plus reculés, s'étaient établis entre l'Inde et les contrées du nord et de l'occident. Le premier courant, se dirigeant vers le nord, passait par la Bactriane, la mer Caspienne, la Colchide et la mer Noire; le second se dirigeait vers l'occident septentrional en passant par le golfe Persique, le bassin de l'Euphrate, Palmyre, la Syrie et la Phénicie; le troisième passage se faisait enfin par la mer Rouge et le Nil.

C'est à ces grands courants commerciaux que les villes qui se trouvaient sur leur passage, telles qu'Antioche, Apamée, Balbeck, Palmyre, Jérusalem et bien d'autres, ont dû leur importance et leur splendeur; mais si, dans le principe, ils ont activé les progrès de la civilisation hindoustanique, ils n'en ont pas ébranlé les bases, et, quant aux types architecturaux, nous aimons mieux y chercher des principes que des réminiscences.

Nulle part l'architecture n'a été asservie avec autant de force à l'idée religieuse et ne s'est prêtée à son rôle avec plus de docilité; si elle s'était modifiée sous l'influence des peuples conquérants ou de ceux avec qui les Hindous étaient en relation commerciale, elle ne porterait pas cette trace visible de l'immobilité.

Rapports intimes entre les arts et la doctrine religieuse de l'Inde. — Qui donc, dans l'étude des monuments hindoustaniques, pourrait ne pas saisir les rapports qui lient les arts à la doctrine religieuse?

Les brahmanes n'ont-ils pas toujours prêché le triple pouvoir créateur, conservateur et destructeur de la nature, et n'ont-ils pas constamment sacrifié à cette Trimourthi ou Trinité hindoue?

Ils honorent la puissance créatrice et conservatrice en élevant des idoles aux cent bras et aux cent mamelles; ils sacrifient à la puissance destructive en brûlant les veuves sur le bûcher de l'époux, en applaudissant au grand nombre de dévots qui se torturent et se mutilent d'une manière affreuse, ou en excitant des fanatiques à se faire écraser sous les roues des chars sacrés.

Or, l'architecture, comme la religion, offre cette triple page créatrice, conservatrice et destructive.

La page créatrice est visible dans ces immenses prodiges de constructions qui nous étonnent encore aujourd'hui.

La page conservatrice se trouve dans le caractère d'immobilité et de stabilité de ces mêmes masses qui semblent éternelles comme les montagnes où elles sont creusées et taillées.

La page effrayante, enfin, n'est-elle pas indiquée par ces tigres, ces éléphants, ces lions, ces panthères et tous ces animaux terribles du désert, que les Hindous grandissaient encore dans leurs bas-reliefs pour les rendre plus terribles et plus effrayants que la réalité même.

Tel est le caractère de cette architecture dont l'idée et le principe sont puisés dans ce que la religion hindoustanique a de plus profond.

L'architecte, le sculpteur et le peintre ont reçu le mot d'ordre des brahmanes, et ils se sont efforcés de le transmettre dans ce

qu'il avait de terrible et d'inflexible. Sans aller aussi loin que le savant historien français (1), qui veut voir dans l'idée générale de l'architecture de l'Orient celle du grand dualisme de la nature, nous avons reconnu le caractère mystique des monuments de l'Inde, et nous devons, en outre, constater leur immense influence sur l'esprit craintif de l'Hindou.

Si ces monuments n'élèvent pas l'âme, on peut dire avec toute raison que, par leur masse et la simplicité de leurs lignes, ils portent l'esprit à la méditation, par leur grandeur à la crainte, et par leurs sculptures désordonnées au paroxysme d'une exaltation fanatique.

Désaccord des savants sur l'âge des monuments. — Il est encore un point sur lequel les savants ne sont pas d'accord, c'est sur l'âge des monuments qui semblent tous dater de la même époque.

Personne ne peut, dans la limite des connaissances actuelles, fixer de date précise pour les monuments; la raison en est simple :

Lorsque la caste sacerdotale eut établi la doctrine religieuse et les règles sociales, des barrières infranchissables se trouvèrent posées au génie humain qui marchait à pas de géant dans la voie du progrès, comme il est facile de s'en convaincre par la beauté des conceptions artistiques. Cette civilisation, basée sur les faux principes d'un polythéisme gigantesque, s'arrêta subitement, et l'esprit hindou, frappé de stérilité, tombé dans l'affaissement et l'inactivité, s'en tint aux premières formules et les répéta sans cesse.

L'architecture hindoustanique, comme la civilisation, arriva promptement à un certain développement qu'elle ne dépassa plus, et les monuments furent marqués du sceau de cette immobilité. Parcourez les profondeurs de la chaîne des Ghattes, étudiez les détails du Kaïlaça et des nombreuses pagodes où sont entassées toutes les idoles du panthéon hindou; vous comprendrez alors les désaccords des savants au sujet de l'âge de ces bizarres constructions.

Les travaux gigantesques des Hindous ont été poursuivis pendant une longue suite de siècles et exécutés par un nombre in-

(1) Michelet, *Histoire de France.*

calculable d'ouvriers. Il semblerait qu'ils dussent manquer d'unité, tandis qu'ils offrent, au contraire, un ensemble très-complet. La main de l'ouvrier a été bien habile ou admirablement guidée pour ménager toutes ces masses si détaillées et ne pas laisser apercevoir, dans ces nombreuses découpures, une seule erreur, une seule hésitation.

Nous devons y reconnaître l'œuvre étudiée d'avance par les brahmanes et sortie triomphante de la main d'artistes dévoués.

Nous devons également y reconnaître la patience de l'Hindou, patience que rien ne rebute, patience qui a été abritée par la fixité des institutions sociales et religieuses de ces pays, patience enfin telle, dit Langlès, qu'elle défie les siècles.

Cependant, si la même pensée a présidé à l'élaboration de ces œuvres pendant des milliers d'années, et si elle leur a ainsi donné ce grand cachet d'unité que nous chercherons vainement chez les nations modernes, cette pensée n'a pas été assez élevée pour leur donner l'ordre et l'harmonie, fruit du génie et du progrès.

Dans le style architectonique de l'Inde règnent le désordre et la confusion. Partout la simplicité et le goût disparaissent sous l'exubérance et l'exagération. On peut néanmoins, à travers toutes ces complications, saisir, disséminés çà et là, les éléments constitutifs des ordres régulateurs de la Grèce.

CHINE.

Troisième berceau de l'architecture.—La Chine est aussi un des berceaux de l'architecture. Nous y trouvons un type particulier, complétement original qui, plus tard il est vrai, n'apportera guère dans les idées nouvelles que celles de la fantaisie et de la légèreté, mais qui, cependant, doit être étudié comme une des créations les plus curieuses de l'esprit humain.

Les populations tartares qui descendirent dans la Chine, en promenant leurs troupeaux de pâturage en pâturage, restèrent à l'état nomade plus longtemps que les Hindous; mais lorsque, atti-

rées comme ces derniers par la fertilité des plaines, elles voulurent s'y établir, elles ne trouvèrent pas de grottes naturelles pour s'y abriter et se contentèrent de fixer leurs tentes sur le sol. Ces demeures improvisées et devenues stables ont conservé la même forme depuis ces temps primitifs jusqu'à nos jours.

La tente est le prototype de l'architecture chinoise. — Prenez quelques perches, des cordes et des toiles; jetez les toiles sur les cordes tendues et vous aurez un abri qui rappellera exactement les constructions chinoises. Tous les écrivains ont rappelé cette ambassade de lord Macartney : après avoir traversé tout l'empire chinois, cet envoyé fut enfin reçu par l'empereur campé sous des tentes dont l'ensemble présentait le même coup d'œil que les villes et les palais, car ceux-ci ressemblent à une agglomération de tentes.

Si l'on contemple les édifices de la Chine, ceux même qui doivent être les plus considérables, les temples de la divinité et le palais des rois, on est étonné de leur caractère bizarre qui ne manque pas d'une certaine coquetterie, mais n'atteint jamais le beau imposant.

Les éléments de l'architecture sont encore ceux de la tente : les crochets, les anneaux et les clochettes des troupeaux en sont devenus les ornements. On ne retrouve ici ni la colonne, ni l'entablement, ni la voûte, ni cette richesse et cette abondance d'ornements que nous avons remarquées dans les monuments de l'Hindoustan; abondance, il est vrai, qui ne porte jamais le cachet du bon goût, mais au fond de laquelle on surprend, on croit apercevoir une idée architecturale qui, avec un système social et religieux moins sévère, eût peut-être pris son essor.

Stérilité de l'architecture chinoise. — En Chine, tout est à créer; nous voyons bien apparaître une forme particulière, celle de la tente, mais elle n'a pas progressé au point de vue de l'art, malgré les efforts tentés, visibles dans ces peintures plus ou moins fantastiques et ces plaques de porcelaine qui la décorent, efforts malheureux qui ne font que laisser voir l'impuissance des artistes chinois.

Disparition des anciens monuments. — *Les causes.* — Les constructions de ce pays semblent, en outre, avoir réuni la fragilité de la tente à son imitation. La Chine ne possède aucun monument auquel on puisse assigner une origine très-ancienne et en rapport avec sa haute antiquité. Ce fait, étonnant en apparence, résulte de la nature même des constructions qui, faites en bois et en briques, n'ont pu résister à l'action du temps.

Une seconde cause a contribué à l'anéantissement des constructions primitives. Environ deux siècles avant J. C., il germa dans l'esprit d'un des empereurs de la Chine une de ces idées que peut seul enfanter le cerveau d'un despote.

L'empereur Tsin-Chi-Hoang-Ti fit abattre tous les édifices qui existaient dans ses États pour que rien ne pût témoigner de la grandeur et de la puissance de ses prédécesseurs : il voulait faire dater l'empire de son règne.

La folle volonté d'un orgueilleux empereur n'eût pas suffi, si les monuments eussent offert, comme dans l'Inde ou dans l'Égypte, ces immenses construetions, marques ineffaçables de l'énergie des premiers habitants. Non, le caprice d'un despote n'eût pas suffi pour anéantir ces masses prodigieuses qui ont défié les siècles dans d'autres pays. Malheureusement la nature des constructions chinoises est venue en aide au caprice de l'empereur, et la dévastation s'est accomplie d'autant plus aisément que tous les édifices étaient légèrement construits.

Exceptions. — Un ouvrage fait cependant exception à la manière insouciante de bâtir adoptée et conservée par les Chinois; mais il faut aller le chercher aux frontières de ce vaste pays : c'est la grande muraille qui n'a pas moins de *six cents lieues de longueur*, et dont la masse est telle qu'avec les matériaux on pourrait construire une autre muraille qui, sur une épaisseur et une hauteur admises pour les clôtures de villes, ferait *deux fois le tour du monde.*

Tout effet a sa cause. Quelle force assez puissante a donc agi sur les mobiles et légers habitants de la Chine pour en faire tout à coup des ouvriers aussi patients et aussi opiniâtres que les Hindous, et leur faire édifier ce gigantesque ouvrage?

C'est la loi suprême de la conservation; c'est cet instinct, le plus puissant de tous, qui nous porte, malgré nous, à fuir le danger et à nous préserver de la mort.

Il n'a fallu rien moins que ce grand mobile de la conservation et une volonté souveraine pour faire accomplir cette œuvre. N'oublions pas que ce fut encore l'empereur Tsin-Chi-Hoang-Ti qui en fit exécuter la majeure partie.

Cette gigantesque muraille, à laquelle ont travaillé plusieurs millions d'ouvriers, a préservé pendant de longues années l'empire chinois des attaques des populations qui sont errantes dans les pays situés au nord, mais elle devint, par la suite, une des causes de sa faiblesse en endormant la vigilance nationale et en n'opposant plus aux grandes invasions mogoles qu'une barrière impuissante.

Les ponts forment une seconde exception. Quelques-uns sont remarquables par leurs belles et larges proportions. Nous citerons, pour exemple, celui de Sueno-Tcheou-Fou qui lance, d'un seul jet, deux cent cinquante arches sur un bras de mer.

Cette exception s'explique encore par la nécessité sociale des relations entre les différentes fractions d'un peuple qui, passant de la vie errante à l'état stable, comprend le besoin de lien et d'unité.

Caractère général de l'architecture chinoise. — Enfin si nous cherchons à déterminer le caractère général de l'architecture chinoise, nous y parviendrons en la comparant aux œuvres de la peinture chez le même peuple.

Les Chinois ne saisissent pas ce qui donne de la grandeur, de l'harmonie et de l'ensemble. La peinture, chez eux, nous offre des détails charmants, des couleurs admirables et des procédés ingénieux, mais il y manque la perspective, qui coordonne les diverses parties pour en former un tableau.

Dans l'architecture, on trouve quelque chose qui égaye, qui sourit et qui plaît, mais on y remarque aussi une absence complète d'ensemble et de grandiose.

Il semble que les Chinois n'aient pu franchir certaines limites pour arriver à la connaissance du beau. Leurs idées sur ce sujet sont extraordinaires: Ne pensent-ils pas honorer les dieux en leur

donnant une forme grotesque, par exemple un gros ventre? N'emprisonnent-ils pas le pied de leurs femmes de manière à le rendre difforme et à lui ôter la grâce et la souplesse du mouvement qui donnent tant de charme aux femmes?

Eh bien, nous trouvons dans l'architecture ce même esprit faux et ce manque de vue qui ont empêché les Chinois de s'élever à la hauteur des grandes conceptions que nous admirerons bientôt chez d'autres peuples.

ÉGYPTE.

Quatrième berceau de l'architecture. — L'Égypte est sans contredit un des berceaux les plus importants de l'architecture, qui s'y développa avec des caractères bien différents de ceux que nous avons précédemment constatés.

Les premières habitations égyptiennes furent creusées dans le flanc des chaînes de montagnes qui bordent la partie supérieure de la vallée du Nil. C'est là que les habitants, tout à la fois troglodytes et ichthyophages, se réfugièrent pendant longtemps pour échapper aux inondations périodiques du fleuve. Les eaux de la mer, en se retirant de la vallée du Nil, qui n'était dans le principe qu'un vaste golfe de la mer intérieure, laissèrent peu à peu à découvert des plaines fertiles que vinrent cultiver les habitants des régions supérieures.

La nation égyptienne s'établit en même temps sur les deux rives du fleuve; la civilisation fit de rapides progrès, et l'empire des Pharaons finit par s'étendre des Cataractes à la Méditerranée, alors renfermée dans son lit actuel. C'est pendant cette période pharaonique, dont la durée, incertaine pour nous, a dû être de plusieurs milliers d'années, c'est-à-dire depuis la fondation de l'empire jusqu'à la conquête du pays par les Grecs, que nous allons étudier la marche de l'architecture.

Monuments égyptiens. — Les monuments les plus importants sont les temples, les palais, les digues, les canaux et les constructions funéraires.

Temples. — Tous les temples construits, quoique dans des proportions différentes, sur un plan unique, se composent d'un pylône, lourde masse trapézoïdale précédant une cour péristyle qui forme le pronaos ou avant-temple, d'une salle hypostyle dont le plafond est soutenu par huit colonnes et dont le mur du fond s'ouvre par trois portes : l'une de ces portes, celle du milieu, donne entrée dans le sanctuaire de la divinité; les deux autres conduisent dans des salles de service. Le sécos ou sanctuaire, souvent petit et obscur, est complétement isolé par un couloir qui règne tout autour. Enfin, derrière le sécos se trouve une pièce destinée aux prêtres.

En avant des principaux temples s'élèvent de magnifiques propylées présentant des portes monumentales, des obélisques, des statues colossales et de vastes avenues de sphinx.

Cette disposition générale des temples ne se trouve modifiée que par une agglomération de chapelles, de sanctuaires, de vestibules et de portiques aux mille colonnes que la piété des peuples et de nouvelles superstitions sont venues faire ajouter à la construction primitive.

Éléments constitutifs de l'architecture égyptienne. — Un très-petit nombre d'éléments composent toute l'architecture égyptienne : la forme en talus, la colonne et la plate-bande.

Les voûtes à claveaux concentriques, connues des Égyptiens, n'ont été employées par eux que dans les substructions des édifices et ne peuvent, à cause de leur emploi restreint, entrer comme élément constitutif dans le style égyptien.

La forme en talus imprime aux édifices un caractère imposant de stabilité. La colonne, lourde dans ses proportions relatives, mais belle et majestueuse encore par son élévation, se marie heureusement avec la massive plate-bande qui court horizontablement le long des soffites et des plafonds.

L'aspect général de l'ensemble est lourd mais harmonieux, parce que les détails de la construction sont eux-mêmes massifs et fortement accusés. Les murs sont formés de blocs de dimensions énormes, arrachés à grands frais du sein des montagnes de grès

ou de granit; l'appareil en est très-haut, les assises droites, les faces rectangulaires et les arêtes vives. Les blocs taillés avec le plus grand soin reposent carrément les uns sur les autres; aucun ciment ne les lie : la justesse et la perfection de la taille ont seules formé les joints.

Cette disposition simple et régulière qui laisse apparaître les matériaux dans leur force et leur énergie vient compléter l'effet de stabilité et de grandeur que présentent à l'œil ces massives constructions.

Les temples offrent, en outre, une particularité remarquable : les abords, les périboles et les premières enceintes se développent sur une large échelle, tandis que les salles et les portiques voient leurs proportions se réduire jusqu'au dernier sanctuaire, à peine suffisant pour contenir le prêtre.

L'inclinaison des talus semble avoir présidé à la disposition générale de toutes les parties de la construction, aussi bien dans le plan que dans l'élévation. La masse de ces temples offre l'aspect d'une pyramide tronquée qui serait couchée à terre sur une de ses faces latérales.

D'épaisses murailles enveloppent les édifices sacrés et en rendent l'accès inabordable aux classes inférieures.

Spéos. — A côté de ces temples élevés à grands frais viennent se placer les spéos ou temples souterrains. Ils sont moins nombreux en Égypte que dans l'Inde. Quelques-uns furent aussi, sans doute, des grottes naturelles transformées en enceintes sacrées. Les plus remarquables se voient à Ibsamboul, dans la Nubie inférieure. Creusés dans des proportions qui effrayent l'imagination, ils sont ornés de statues colossales qui atteignent jusqu'à vingt mètres de hauteur, et leur plan rappelle celui des temples extérieurs.

Nous devons aussi mentionner les vastes carrières qui s'étendent dans le flanc des montagnes, particulièrement dans la chaîne arabique. Ces immenses excavations, d'où l'on a extrait les matériaux pour la construction des édifices pharaoniques, ont été consacrées par la piété des fidèles.

De petites chapelles, des statues, des stèles et des inscriptions rappellent à quelles constructions ont servi les blocs arrachés avec tant d'efforts du sein des montagnes. Par cette pieuse coutume on divinisait en quelque sorte la montagne, et le peuple voyait s'ouvrir pour lui des enceintes plus accessibles que celles des temples, et dans lesquelles il était heureux de trouver un refuge pendant la durée de la crue du Nil, alors que le fleuve, inondant le pays, en chassait momentanément les habitants pour y ramener ensuite l'abondance avec les beaux jours.

Palais. — La connaissance des temples entraîne celle des palais tracés sur un plan identique. Les mêmes règles ont été suivies pour les édifices religieux et les habitations royales. Le trône vint se placer là où s'élevait la statue de la divinité.

Le législateur aura voulu, en donnant aux dieux et aux souverains des demeures semblables, rapprocher la majesté royale de la puissance divine, et engager le peuple à accorder aux rois le même respect qu'à ses dieux. D'autre part, pour empêcher les rois d'oublier qu'ils tenaient leur puissance du ciel, des sanctuaires sacrés et des salles pour les prêtres furent réservés au fond des enceintes des palais.

Du reste, la disposition générale est la même dans les temples et les palais : développement grandiose des propylées, des cours et des péristyles; salles hypostyles pour rendre la justice, suivies d'appartements restreints pour l'habitation du souverain, et tout autour les logements des officiers et des gens de service. D'épaisses murailles entourent les palais comme les temples et en rendent également l'accès inabordable au peuple.

Que de richesses n'ont pas été entassées dans les palais de Louqsor, de Karnac, de Médinet-Habou et de Kourna! richesses accumulées par les Aménophis, les Rhamsès, les Ménephta et les Sésostris, richesses prodigieuses restées inconnues des classes inférieures dont elles auraient peut-être excité la convoitise, mais devenues plus tard la proie des conquérants. Le peuple, qui ne pénétrait pas plus dans les palais que dans les temples, n'était frappé que par l'aspect de la masse imposante de ces constructions,

dont l'immuabilité, agissant fortement sur son imagination, devait le maintenir invariablement dans l'obéissance passive.

Digues et canaux. — Parmi les autres constructions importantes de l'Égypte, nous ne ferons que mentionner les digues et les canaux, habilement disposés pour favoriser la répartition des eaux gonflées du Nil, et permettre la circulation entre les parties les plus éloignées du pays inondé. Ces grands travaux d'utilité publique prouvent la vigilance avec laquelle les classes supérieures présidaient aux besoins matériels du pays.

Constructions funéraires. — Nous arrivons aux constructions funéraires, qui sont de plusieurs genres. Les hypogées ou syringes et les nécropoles viennent en première ligne par rang d'antiquité; les pyramides et les monuments isolés se présentent ensuite avec un certain mystère sur lequel le dernier mot n'a pas encore été dit.

Les soins donnés à ceux dont la vie vient de s'éteindre, les demeures consacrées aux morts prennent, en Égypte, une importance plus considérable que dans aucun autre pays. Là point de ces forêts inépuisables qui permettent de brûler les corps, et, de plus, un sol ingrat auquel il est impossible de confier ce qui a vécu : car les rayons d'un soleil ardent, succédant périodiquement aux inondations du Nil, amènent une prompte décomposition des corps, et pourraient ajouter de terribles épidémies aux maladies déjà trop nombreuses causées par des eaux longtemps croupissantes.

L'embaumement des corps, seul remède pour conjurer le mal, fut, dès les temps les plus reculés, prescrit par de sévères ordonnances, et la religion y donna sa sanction en basant la théorie de l'autre vie sur l'accomplissement de ces dernières cérémonies. La mort ne devait être, comme la vie, qu'une époque de transition, après laquelle les âmes devaient reprendre le corps dont elles n'avaient été séparées que pour un temps d'épreuves plus ou moins long.

Aussi, quelles précautions ne fallait-il pas apporter à l'embaumement des corps pour en obtenir une conservation certaine, et

avec quel soin ne présidait-on pas à la construction des tombeaux qu'on appelait les demeures éternelles !

Hypogées. — Dès leur avénement au trône, les rois s'occupaient de leur sépulture; les grands personnages se faisaient creuser des hypogées dans les montagnes de l'Occident. Les gorges de la Nubie et de la haute Égypte contiennent une immense quantité d'hypogées dont les innombrables sculptures sont du plus haut intérêt pour l'histoire de ces pays. Les plus remarquables se rencontrent dans la vallée anciennement appelée *Biban-Ourou*, aujourd'hui *Biban-el-Molouk*, hypogées des rois. Ces grottes funèbres appartiennent aux XVIIIme, XIXme et XXme dynasties pharaoniques. On voit se développer sur leurs parois des fresques qui ont conservé leurs vives couleurs et qui rappellent les symboles mystiques et les cérémonies de la religion égyptienne.

Nécropoles. — Les lois protectrices de l'Égypte avaient prévu l'impuissance de la pauvreté dans l'accomplissement des derniers devoirs à rendre aux morts. De vastes puits étaient creusés par les soins du gouvernement pour recevoir les corps des pauvres grossièrement, mais suffisamment embaumés dans du bitume et du natrum. A côté des nécropoles, où vinrent s'entasser générations sur générations, la superstition fit creuser d'autres galeries souterraines où furent déposés avec respect, et soigneusement embaumés, les corps des animaux, tels que crocodiles, ibis, chiens, chats, éperviers, bœufs, etc. La prudence sacerdotale voulait à tout prix éloigner les épidémies, et nous devons considérer comme une des causes de la déification des animaux le désir de stimuler le zèle des Égyptiens pour les embaumements de toute nature.

Pyramides. — Les pyramides complètent la série des constructions funéraires. Si nous admettions, avec M. de Persigny, que ces édifices aient eu une double destination, funèbre et utile, quel respect et quelle admiration ne devrions-nous pas avoir pour ces constructions gigantesques qui viennent, encore aujourd'hui,

nous montrer combien le peuple d'Égypte fut positif et jusqu'à quel point tout chez lui se développait dans un but d'utilité réelle !

Conservation étonnante des monuments de l'Égypte. — Caractère imprimé aux monuments par une civilisation stationnaire. — Tous ces monuments, à peine ébréchés par le temps, semblent dater d'hier. Leur étonnante conservation est due au genre de la construction, au climat et à la position géographique d'un pays placé en dehors des grandes invasions de barbares. Ce qui frappe surtout en eux, c'est ce cachet que leur a imprimé une civilisation stationnaire pleine de mystères et d'entraves. Pour s'en convaincre, il suffit d'interroger les constructions monumentales de l'Égypte, les temples, les palais et ces pyramides qui depuis *quarante siècles* contemplent les générations qui se succèdent.

Ces grandes masses rappellent bien les constructions colossales de l'Asie; elles ne révèlent que trop bien aussi un gouvernement absolu, despotique, qui pesait sur les masses de la nation comme ces assemblages énormes de pierres pèsent sur le sol attristé.

Mais n'y voyons-nous rien de plus ?

Le gouvernement de l'Égypte, de l'Égypte avant d'être asservie, présentait au premier aspect la forme d'un gouvernement monarchique. Là le roi était obéi, respecté, vénéré. Une parole, un signe provoquait toujours l'obéissance la plus complète.

Et cependant, on aurait eu tort de s'en tenir à l'apparence, d'en juger sur ce qu'on voyait; car ce roi n'était qu'un esclave comme les sujets qui lui obéissaient. Les véritables maîtres étaient les prêtres qui paraissaient peu, mais qui commandaient toujours; le roi ne pouvait ordonner que ce que voulaient les prêtres; le roi passait sa vie à observer mille petites pratiques qui occupaient l'esclave couronné; le roi remplissait tout de sa puissance apparente; mais les prêtres étaient partout dans son palais : ils étaient cachés derrière son trône, ils soufflaient les mots que prononçait la bouche royale.

Or ce double aspect se trouvait aussi dans les monuments. Partout l'œil, en cherchant bien, pouvait découvrir au delà de la forme extérieure quelque chose de reculé, de soustrait aux regards pro-

fanes, quelque chose qui se cachait dans des profondeurs et s'entourait toujours de mystère.

En effet, qu'était le temple égyptien, si ce n'est une suite d'enceintes de plus en plus reculées, d'enceintes de plus en plus secrètes, d'enceintes accessibles aux castes d'après leur importance, et se terminant par un sanctuaire où le roi lui-même ne pouvait pénétrer et où les prêtres inventaient, combinaient les mesures politiques les plus propres à consolider leur pouvoir.

Et ces pyramides! N'allez pas croire qu'il n'y a qu'une accumulation de pierres dans le but d'offrir une masse imposante à l'œil et de résister à l'action du temps destructeur. Dans cette masse, il y a une entrée, mais elle est cachée par les artifices les plus ingénieux. Il y a à cette entrée une suite de galeries, mais elles sont masquées par des parois transversales, en même temps que des assises de pierre semblent donner à la galerie une direction qu'elle n'a pas.

Quand l'avidité humaine, pour des trésors supposés, aura fait démêler tous ces subterfuges à ceux qui pénétreront dans ces masses avec le pic et le marteau; quand ils auront été menés dans des salles sans autre destination que de faire croire que c'est l'unique salle intérieure, alors ils arriveront dans la salle royale où les prêtres ont déposé le roi, leur victime et leur esclave, qui là encore est entouré de ses maîtres: les prêtres s'en sont emparés à sa naissance, ils ne le lâchent pas après sa mort.

Restent maintenant ces palais si pompeux, si majestueux, si propres à donner une grande idée de la puissance royale. Sous ces palais mêmes sont, non pas des demeures, nous dirons des palais souterrains. C'est là que les prêtres tiennent leurs conciliabules; c'est là que sont les archives de toutes ces sciences dont ils gardent la connaissance pour eux seuls, parce que les sciences sont aussi une source de puissance; c'est là que ces hommes délibèrent sur les moyens de retenir le peuple dans la crainte et les rois dans l'esclavage.

Voilà la mystérieuse Égypte, mystérieuse dans son gouvernement, mystérieuse dans ses monuments. De chacun de ses édifices,

comme de la statue de Memnon, on croit entendre sortir des voix, des sons qu'il faut deviner, car le sphinx est là pour vous en avertir.

UNITÉ GRECQUE.

Coup d'œil rétrospectif. — Jusqu'à présent, aucune architecture, semblable en cela à la civilisation, ne s'est présentée à nous sous une forme complète, ni même satisfaisante. D'un côté, la surabondance et l'exagération, parfois la confusion et le désordre, de l'autre la monotomie et la tristesse, partout des efforts multiples se réunissant pour créer des masses imposantes; partout des formes conventionnelles, des limites imposées au travail, des entraves apportées au développement des sciences; l'architecture, souveraine maîtresse, dicte ses ordres aux autres arts; la statuaire et la peinture, réduites au plus modeste rôle, répètent sans cesse la même silhouette et ne laissent échapper quelques rares étincelles que lorsqu'elles entrevoient la véritable route à suivre et parviennent à s'inspirer de la nature, par exemple, dans la reproduction des animaux qu'il leur est permis d'imiter. Partout le génie humain est comprimé par les lois les plus sévères, lois de religion, lois de despotisme, lois de castes. Partout enfin les civilisations, restées stationnaires et immobiles, s'épuisent dans les mêmes efforts et ne produisent que l'affaiblissement, la décadence et la mort.

Triste condition de l'humanité écrasée sous les plus effroyables despotismes.

De quel côté surgiront donc les idées d'indépendance et de liberté? Dans quelle région entendra-t-on retentir les mots d'étude et de progrès? Il faudra pour cela que les hommes qui se sentiront trop à l'étroit au milieu de cet immense esclavage, que ceux qui ne pourront arrêter les élans généreux de leur imagination s'échappent et aillent au loin chercher des climats plus hospitaliers, des natures vierges auxquelles ils apporteront leurs connaissances et leurs aspirations dégagées de toute idée d'oppression.

Formation de la civilisation grecque. — Il se passa alors un fait immense, dont nous avons eu un second exemple dans des temps beaucoup plus rapprochés de nous.

Lorsque la vieille civilisation byzantine croulait de toute parts, ce fut le sang généreux des races du Nord qui vint régénérer l'humanité. Pareil fait s'était passé quelques milliers d'années avant notre ère, non pas pour la régénérescence de l'humanité, mais pour son affranchissement, et avec cette différence que ce fut la civilisation qui alla chercher les races barbares.

De nombreuses colonies, sorties d'Asie et d'Afrique, vinrent se fixer dans la partie méridionale de l'Europe; elles y rencontrèrent les belles races blanches descendues du Nord jusqu'aux bords de la mer intérieure et les civilisèrent; plus tard, pour compléter cette civilisation, encore à son enfance, survint la guerre de Troie, qui fut pour ces peuples enfants ce qu'ont été les croisades pour nos ancêtres.

Nous ne prendrons pas la Grèce à ses débuts pendant les temps héroïques, mais au siècle de Périclès, lorsque la société grecque, développant toutes ses forces vives, érigea des monuments qui resteront pour les siècles futurs une des expressions les plus saisissantes de son caractère.

Pour trouver les plus belles constructions religieuses de la Grèce, il nous suffira de gravir la colline qui conduit à l'acropole d'Athènes et de reconstituer dans notre esprit, à l'aide des ruines existantes, les chefs-d'œuvre architectoniques qui la décoraient.

Voici les propylées, voici les temples de Minerve et de Pandrose.

Progrès de l'architecture. — Quel spectacle nouveau s'offre à nos regards! Plus de ces masses considérables qui nous étonnaient en Asie et en Égypte; plus de temples entourés de hautes murailles pour les rendre inaccessibles, mais de gracieux édifices tout enveloppés de colonnes et se mariant harmonieusement avec les lignes de l'horizon. Plus d'inexplicables caprices, plus de désordre ni de confusion, mais des formes simples rehaussées par une gracieuse ornementation et un ensemble plein d'harmonie.

Les temples de l'Asie et de l'Égypte semblent avoir été dépouillés

de leur enveloppe. Les portiques et les colonnades ne sont plus à l'intérieur et masqués par d'épaisses murailles; sauf la cella, seule réservée aux prêtres, le peuple peut jouir de ses temples qui l'attirent et le charment au lieu de l'effrayer et de le repousser.

Chaque édifice forme un tout si complet, qu'on ne pourrait en détacher une seule partie sans en rompre l'harmonie et l'ensemble.

Éléments de l'architecture grecque. — Quels sont les éléments constitutifs de cette architecture savante et comment les Grecs sont-ils parvenus à ce degré d'inimitable beauté? double question dont la réponse exige quelques développements.

Nous ne pouvons admettre sans restrictions que le prototype de l'architecture grecque soit la cabane formée de quelques troncs d'arbre et recouverte d'un toit à double pente; ce serait, ce nous semble, accorder trop d'importance à une idée toute spéculative et méconnaître le génie grec que de le supposer débutant par la copie servile de la forme douteuse et mal accusée de la cabane.

Le temple grec, dans son idée générale, peut dériver de la cabane déjà perfectionnée des primitifs habitants, mais il est difficile d'y retrouver, comme l'ont fait Vitruve et les écrivains à sa suite, tous les détails de la première habitation. Les trois éléments de l'entablement, l'architrave, la frise et la corniche, peuvent également procéder de la plate-bande qui reliait les chapiteaux, et de la pierre de couronnement; celle-ci, isolée de l'architrave par des cubes de pierre, reçut en guise d'ornementation le triglyphe, qui n'était en quelque sorte que le canal creusé par la goutte de pluie glissant le long du monument.

Si nous admettons, avec un grand nombre de savants, que la colonne remplaça le tronc d'arbre, nous devons néanmoins reconnaître que les autres éléments des temples grecs furent créés pour satisfaire aux nécessités de la construction en pierre tout autant et peut-être plus encore que pour arriver à l'imitation de la cabane (1). Quant au fronton, il dérive du toit, dont la forme est toute primitive.

(1) M. Viollet-de-Duc a parfaitement développé cette thèse, dans son second entretien sur l'architecture (ouvrage en cours de publication).

Formation de la civilisation grecque. — Il se p…
immense, dont nous avons eu un second exem…
beaucoup plus rapprochés de nous.

Lorsque la vieille civilisation byzantine…
ce fut le sang généreux des races du…
l'humanité. Pareil fait s'était passé qu…
notre ère, non pas pour la régén…
pour son affranchissement, et a…
civilisation qui alla chercher le…

De nombreuses colonies, …
fixer dans la partie méridio…
les belles races blanches …
la mer intérieure et le… …régé-
cette civilisation, enco… …rge ornée de
qui fut pour ces pe… …aque et former une
nos ancêtres. …apiteau.

Nous ne pren… …nt appelées à fournir leur con-
héroïques, ma…
développant …a de forts reliefs dans les parties sombres
resteront p… contours par de vigoureux reflets; elle sera,
santes de …peu saillante en pleine lumière pour échapper à la

Pour …ombres.
Grèce …inture viendra appliquer des tons plats et vigoureux sur
d'A… …urs de fond des portiques et des colonnades, pour permettre
ex… …colonnes de l'avant-plan, laissées à la couleur naturelle du
…rbre, de se détacher en pleine lumière; et comme l'architecte
ne veut pas perdre l'effet de la disposition savante et régulière de
la construction, des filets tracés sur les grandes teintes murales
maintiendront le jeu de l'appareil des pierres.

A ces calculs de l'art viendront se joindre les plus sages et les plus heureuses précautions.

Le larmier sera incliné pour empêcher la goutte d'eau de tomber sur la corniche. Les palmettes et les antéfixes, qui forment le gracieux couronnement de l'entablement, seront ornées de légères sculptures rehaussées de vives couleurs, et des mufles de lions rejetteront les eaux au loin. Ce couronnement peint aura le double

avantage de résister aux dégradations du temps et aux taches si facilement imprimées sur le marbre par les eaux pluviales, et de protéger la corniche sans se confondre avec elle.

Le soleil fut en quelque sorte le principe générateur des formes architectoniques déterminées par les artistes grecs. Tout avait été prévu pour résister à l'action dévastatrice du temps, mais on avait compté sans celle, plus dévastatrice encore, des passions humaines.

Ordres grecs. — La colonne a été prise en Grèce comme base du système architectural, et elle se présente sous les trois aspects de la force, de la grâce et de la richesse.

La colonne dorique, qui nous rappelle, par ses dimensions primitives, la lourdeur des constructions égyptiennes, atteint dans les propylées des proportions si heureuses que depuis elles n'ont jamais été dépassées en beauté.

La colonne ionique, produit gracieux de la fantaisie orientale et de la sagesse pélasgique, vint introduire la légèreté et la grâce là où regnait une sévérité parfois trop grande.

La colonne corinthienne, marque incontestable d'un art à son apogée, fut créée pour satisfaire à cette recherche du luxe d'un peuple qui, arrivé à un degré de civilisation avancé, a déjà perdu la simplicité de ses primitives coutumes. Son nom indique dans quelle fastueuse ville il prit naissance.

Ces trois genres de colonnes formèrent trois ordres différents, c'est-à-dire qu'on établit en harmonie avec elles les soubassements et les entablements, et qu'on forma ainsi les trois ordonnances dorique, ionique et corinthienne, fondements de l'art monumental.

Beautés de l'architecture de la Grèce. — Les beautés renfermées dans les trois types architecturaux de la Grèce sont complexes; l'esprit de l'observateur en est frappé sans pouvoir toujours parvenir à les définir. Nous ajouterons même que plus on étudie les monuments de l'*enchanteresse des contrées,* plus on y découvre de qualités nouvelles.

Combien nous sommes loin des constructions désordonnées de l'Inde, des bizarres pagodes chinoises ou des lourds et tristes palais de l'Égypte.

En Grèce, chaque édifice forme un ensemble aussi complet qu'une statue; il est impossible d'y rien ajouter ou d'en rien retrancher sans en détruire l'harmonie. Quelle science immense et sûre d'elle-même parce qu'elle a été puisée dans l'étude de la nature! quel sentiment du vrai et du beau! quel génie, magnifique don de la Providence à des peuples fortunés!

Beauté des proportions, finesse des contours, lois de la perspective observées dans ce qu'elles ont de plus délicat, lignes horizontales ou légèrement courbées, accord parfait entre le site et le monument, tout concourt dans l'architecture à la splendeur de l'unité.

L'art grec, dit Burnouf dans ses études, *courba les degrés et les pavés des temples, les architraves, les frises, la base même des frontons, comme la nature a courbé la mer, les horizons et le dos arrondi des montagnes.*

Aujourd'hui, malgré les ruines accumulées de toutes parts, on peut encore appliquer aux fragments qui subsistent les mémorables réflexions de Plutarque au sujet des précieux édifices de Périclès. — *Dès le premier jour, leur perfection les faisait paraître antiques, aujourd'hui, au contraire, on les croirait neufs et achevés d'hier; tant y brille une fleur de jeunesse que le temps ne peut flétrir; il semble qu'un souffle immortel anime ces ouvrages, et qu'ils aient reçu une âme qui ne sait pas vieillir.*

En Égypte et dans l'Asie, l'architecture avait dominé les autres arts : en Grèce, elle les laisse à leur complète indépendance; ils n'en marchent pas moins dans un parfait accord quand il s'agit de l'ornement architectonique; nous en citerons pour exemple le *Pandrosium,* où les colonnes ont été remplacées par de jeunes filles, si bien proportionnées et si heureusement posées qu'il en résulte, suivant les expressions de M. Beulé (1), *la plus haute perfection que la science puisse rêver.*

(1) *Acropole d'Athènes,* par E. Beulé; 2 vol. in-8°. Paris, 1853-54. Tome I, page 277.

Qu'on ne croie pas que des règles fixes vinrent s'établir dans les ordres grecs, et que les constructeurs n'eurent plus qu'à suivre modestement le chemin tracé par un homme de génie. Loin de là, les artistes grecs ne reconnurent qu'un seul maître, la nature; et comme celle-ci est infinie dans ses exemples et qu'elle présente le beau sous les formes les plus variées, il en résulta que les œuvres des artistes présentèrent, quoique avec des éléments semblables, des variétés aussi nombreuses que les différents types de la nature. De savants écrivains ont, avec raison, fait observer qu'il y a autant de différence entre la colonne dorique du temple de Neptune à Corinthe et celle du temple de Junon à Némée, qu'entre l'Hercule Farnèse et l'Apollon du Belvédère (1).

De nos jours, on a matérialisé l'art en voulant le plier à de métriques proportions; mais au beau temps de la Grèce, les règles à suivre devaient être puisées dans la grande loi de l'harmonie des mondes.

Alors, on comprendra pourquoi Vitruve a pu dire que l'homme, dans ses proportions, avait été pris comme le type de la colonne dorique, tandis que la jeune fille avait servi de gracieux modèle pour la colonne ionique, et que la majesté de la femme se retrouvait dans l'ordonnance corinthienne. Qui ne voit pas là le souvenir des études des premiers artistes dans le grand livre de la nature, qu'ils y aient cherché les lois de la nature humaine ou celles de la perspective des horizons?

Ces réflexions sont une réponse naturelle à la seconde question que nous nous sommes posée, et nous expliquent comment les Grecs sont parvenus, en prenant la nature pour guide, à un aussi haut degré de perfection. Il existe encore une cause des rapides progrès des artistes grecs : c'est que les arts, exclusivement destinés à embellir le temple des dieux et les édifices publics, tournaient à la gloire du pays et étaient essentiellement nationaux. Leurs produits, soumis au jugement d'un public éclairé, devaient tendre sans cesse vers la perfection pour soutenir la lutte pu-

(1) Th. Hope, *Hist. de l'arch.*, traduit par A. Baron; 2 vol. in-8°. Paris, 1839; p. 33.

blique des sentiments de tous. Une féconde émulation existait entre les artistes travaillant pour la patrie.

Les artistes, si libres dans leurs études, cherchaient cependant à consulter l'esprit religieux du temps et à satisfaire aux exigences du culte. Les temples, si beaux et si purs de forme, n'ont pas été semés au hasard sur le sol de la Grèce sans aucun lien symbolique qui les rattachât à la divinité qu'on y adorait.

Règles imposées aux édifices religieux. — Quelques règles générales présidaient à l'édification de ces chefs-d'œuvre. Écoutez Vitruve, il vous le dit : « Le dorique sévère convenait aux temples des grands dieux, Jupiter, Mars, Hercule, Minerve; l'ionique élégant devait orner de ses gracieuses volutes ceux de Junon, d'Apollon, de Bacchus ; enfin, la magnificence corinthienne était réservée pour les sanctuaires de Vénus, Flore, Proserpine et les divinités champêtres. » Hâtons-nous d'ajouter que ces règles n'avaient rien d'absolu, et que souvent les trois ordres étaient employés à la fois comme dans le temple de Minerve Aléa, à Tégée.

Symbolisme architectonique. — Voulons-nous pénétrer au cœur du symbolisme grec ? dirigeons-nous vers le triple temple érigé sur l'acropole d'Athènes, nous y verrons réunis ensemble les temples de Minerve Poliade, d'Érechthée et de Pandrose, trilogie monumentale qui nous rappelle l'esprit de lumière et de vie présidant au progrès, le blé confié à la terre fécondée par le travail, et la rosée, source de la fertilité.

Là nous trouverons la statue de Neptune, et tout auprès un autel consacré à l'oubli; car si Minerve l'avait emporté sur Neptune, il fallait chercher à apaiser ce dieu en lui rendant un culte pour invoquer son pardon.

L'ordre dorique décore le temple de Minerve; mais le sanctuaire d'Érechthée, qui exige moins de sévérité et permet une certaine recherche, voit ses parois s'embellir des détails d'une ordonnance ionique toute fleurie.

Il est facile de juger de la richesse de cette ordonnance créée exprès pour le sanctuaire d'Érechthée, en la comparant à celle qui

orne l'intérieur des propylées. La colonne ionique des propylées n'avait orné ses volutes que d'un seul rang d'oves et d'une palmette, simplicité rendue nécessaire par la sévérité de l'ordonnance dorique qui dominait. La colonne ionique du temple d'Érechthée avait ajouté aux élégantes spirales de ses volutes les tresses, les entrelacs, les cannelures, les fleurs du lis marin qu'on dirait pétrifié au fond des eaux, et tous ces fins détails que M. Beulé compare à une délicate broderie. L'ordre ionique des propylées offre le type le plus remarquable par la simplicité des détails et la justesse des proportions; l'ordre du temple d'Érechthée joint à ces qualités la richesse d'une ornementation asiatique et du meilleur goût.

Si l'Érechthéon avait appelé une certaine recherche dans sa décoration, combien n'en fallait-il pas encore dans le sanctuaire de la fille de Cécrops! C'est alors que le *Pandrosium* vit les colonnes remplacées par des vierges portant sur leurs têtes des corbeilles fleuries en guise de chapiteaux.

Dans aucun monument de la Grèce, le symbolisme ne fut plus heureusement traité.

Ce temple, ou plutôt cette dépendance d'un temple, ce magnifique sanctuaire à jour est consacré à *Pandrosos*, fille de Cécrops. Cela ne dit rien, n'explique rien au premier abord; mais si nous consultons l'étymologie, Πανδροσος veut dire *toute rosée*, et désigne la divinité qui donne la rosée; or, la rosée dans les pays chauds est la grande source de la fécondité, la grande source des biens de la terre.

Cette étymologie a un avantage, celui de nous faire comprendre pourquoi cette forme, gracieuse il est vrai, mais en dehors des règles, mais d'un beau presque bizarre.

Et d'abord cette forme devait bien appartenir à une cella dédiée à la déesse des rosées. Quand on avait parcouru le vaste temple de Minerve, quand on avait étouffé sous ces voûtes de pierre, et qu'on arrivait dans cette dépendance où l'on revoyait le beau ciel de la Grèce, où l'on retrouvait ces brises embaumées d'une contrée chaude et fertile, cet air frais et quelquefois un peu humide du soir ou du matin, heureux de si douces sensations, on devait se

sentir porté par la reconnaissance à vénérer la bonne déesse de la rosée.

Du reste, si on ne l'avait pas senti, il semblerait que les canéphores seraient descendues de leur piédestal pour présenter les fruits et les fleurs que renfermaient leurs corbeilles, et d'un doigt silencieux auraient montré la statue de la déesse pour dire que c'est à elle que sont dus tous ces trésors.

Grecs, au génie merveilleux, les pierres de vos temples ont un sens, elles ont un langage, elles instruisent elles-mêmes de la religion; là tout est symbole, tout est de la plus haute poésie!

Rapports entre la religion et les édifices sacrés de la Grèce. — Cet exemple ne suffit pas, cependant, pour établir la loi générale des rapports qui existent entre la religion et les édifices sacrés de la Grèce. Cherchons à approfondir davantage le caractère de l'architecture.

Remarquons d'abord qu'il faut bien prendre garde de juger la religion grecque au point de vue chrétien.

Le christianisme tend à l'abnégation du corps, au renoncement du plaisir des sens; ses temples doivent donc provoquer à la mélancolie, à des retours sur la faiblesse humaine, sur son isolement, sur son néant vis-à-vis de la puissance divine; de là ces voûtes sombres, sévères, majestueuses, ces demi-jours et ces chapelles voilées où l'âme vient se recueillir et prier.

Chez les Grecs, la divinité n'est que l'homme divinisé dans sa totalité, dans son corps comme dans son âme, dans ses sens comme dans ses pensées; tout doit donc sourire dans les temples : la divinité ne peut y être attirée que par le seul attrait du séjour; sans cela, le dieu reste dans son Olympe tout entier à sa bienheureuse indifférence.

De là cette beauté des formes architectoniques, tout doit plaire. L'homme a rêvé les plus délicieuses proportions pour que la beauté qui en résulterait exerçât une puissante attraction.

Disproportion entre les temples et les statues. — Avec une religion fausse et si peu élevée, l'homme a été impuissant à bien

représenter la divinité; il n'a su que recourir à l'amplification, à l'exagération des forces humaines; il en est résulté presque un défaut, c'est-à-dire un manque de proportion entre le temple et la statue du dieu.

Ainsi, au Parthénon, la statue de Minerve est trop haute pour le temple, et on a supprimé le plafond afin de lui permettre cette résidence.

A Olympie, si la statue sortie du ciseau de Phidias et qui représente Jupiter assis se levait, elle se briserait à la voûte.

Ne semble-t-il pas que la statue des dieux ait eu cette disproportion avec l'édifice comme pour montrer qu'aucun ouvrage humain ne leur est adéquat et que le plus grand effort de l'homme est toujours au-dessous de la puissance céleste?

Le peuple grec était trop artiste pour ne pas dissimuler, amoindrir l'effet de cette disproportion; aussi avons-nous le choix entre les suppositions faites par les auteurs modernes pour remédier à cet inconvénient.

Selon les uns, la statue s'élevait dans une partie du temple sans plafond, et restait à découvert sous le ciel toujours pur de la Grèce.

Selon les autres, le temple était entièrement voûté; mais au-dessus de la statue régnait un exhaussement de la couverture; selon d'autres, enfin, la statue placée dans un espace à jour était simplement recouverte d'un acrotère orné.

Quoi qu'il en ait été, tout devait concourir vers la première et la plus pure expression du beau dans l'ordre architectural.

Si la douceur et la poésie de la religion grecque se trahissaient dans les monuments sacrés, les mœurs et les coutumes de la nation se révélaient avec non moins de force dans les autres édifices.

La forme républicaine apparaît clairement dans l'absence de ces fastueux palais qui occupent une si grande place en Égypte et en Asie.

La simplicité des premiers habitants se trahit dans celle de leurs demeures avant l'époque de décadence et de servitude. Enfin les goûts et les usages de la reine des nations se laissent encore

aujourd'hui deviner par les gymnases, les stades, les cirques, les théâtres, les odéons et tous ces édifices dont il reste de si splendides ruines.

Tout cela est si frappant qu'il paraît inutile d'y insister. Il ne nous reste plus qu'à résumer d'une manière précise le rôle joué par la Grèce dans le progrès architectural.

De quelle manière s'est formée l'architecture grecque. — L'architecture grecque s'est formée des architectures de l'Orient, de celles de l'Inde, de l'Égypte, des empires assyrien et perse; elle s'est formée ainsi en s'épurant, et ce travail d'épuration s'est accompli dans l'Asie Mineure, parmi les colonies grecques, ioniennes et doriennes, qui sont venues y briller d'un éclat extraordinaire.

C'est là que l'architecture s'est dépouillée de la pesanteur égyptienne, de la richesse luxuriante et fatigante de l'Inde, et de ce caractère de décoration théâtrale de la Perse.

C'est là que s'est dégagé de tous ces divers caractères un type élégant, gracieux, sans surcharge d'ornements, imposant et majestueux. A cette vue, on se sent charmé, gagné, entaîné; on est tout admiration, tout ravissement.

Pour mieux faire comprendre encore cette épuration architecturale, qu'il nous soit permis de citer un travail analogue qui s'est fait dans la littérature française au siècle de Louis XIV.

L'école de Ronsard avait régné dans le siècle précédent, et sous prétexte de corriger la langue française du défaut de pauvreté cette école avait introduit dans une langue moderne toutes les richesses poétiques des langues anciennes, toutes leurs locutions les plus hardies, toutes leurs inversions, même les plus opposées au génie français.

Ronsard lui-même avait été dépassé par ses disciples. Aux formes grecques et latines introduites sans choix et sans goût dans notre langue ils étaient venus mêler d'autres formes empruntées à l'italien et à l'espagnol.

La littérature française n'était plus qu'un mélange monstrueux d'idiomes les plus opposés entre eux et les plus antipathiques au génie de la langue française. Ce n'était pas seulement ridicule,

mais cela était devenu complétement incompréhensible et inintelligible. Voilà où avaient conduit une imagination, une fécondité, une verve mal réglées.

Des hommes de bon sens et de goût firent sentir tout l'absurde d'une pareille littérature. Malherbe, le premier, fit entendre une critique sévère. On abandonna aussitôt tous ces auteurs pleins d'imagination, mais ne sachant pas suivre les règles de la raison; alors se forma cette glorieuse école classique du siècle de Louis XIV, école qu'on a quelquefois accusée d'être trop sévère, mais d'une sévérité qui n'exclut ni la grâce, ni la richesse, ni le génie.

Voilà l'architecture grecque, c'est le classicisme venant épurer les créations de l'Orient trop surchargées de richesses et d'ornements.

Harmonie de la religion et de l'architecture. — Et de plus, quelle harmonie entre la religion grecque et l'architecture du temple grec! car la religion de la Hellade vient aussi de l'Asie, berceau de toutes les religions; la mythologie grecque n'est qu'un choix fait parmi toutes les mythologies de l'Assyrie, de l'Égypte et de l'Inde; mais c'est un choix plus conforme à la raison, ou, si l'on veut, moins contraire au bon sens.

Les dieux de la Grèce ne sont plus des êtres de forme monstrueuse, ou des êtres humains avec des têtes de loup, de bœuf, d'épervier comme en Égypte, avec des tailles exagérées, avec cent bras ou cent mamelles comme dans l'Inde.

La Grèce se fait des dieux de forme humaine, mais sans aucune monstruosité. Au physique, c'est une beauté si parfaite qu'on ne peut espérer en trouver nulle part la réalisation; par conséquent c'est une beauté idéale, et cette perfection de la forme physique révèle en même temps la plus haute puissance d'intelligence, de sentiment et de volonté.

La Grèce s'est fait des dieux de bois ou de pierre, mais elle a commencé par diviniser la matière, tant elle y a mis d'idéal.

Aussi, nous-mêmes, quoique au milieu d'une religion si supérieure puisqu'elle est parfaite, nous ne pouvons nous empêcher de nous laisser aller à l'enthousiasme le plus exalté devant les chefs-d'œuvre de la statuaire antique.

C'est Winckelmann qui s'écrie que toutes les fois qu'il a contemplé l'Apollon du Belvédère, il se sent plus entraîné vers le bien et la vertu.

Ces statues si belles, si belles de grâce, de pudeur, de majesté et de force, ne sont-elles pas en complète harmonie avec les monuments qu'elles décorent? Car le temple ferait deviner quelles doivent être les statues, et les statues feraient deviner le temple.

Enfin, n'avons-nous pas eu raison de dire que les mœurs, les sentiments et la religion d'une nation sont révélés par son architecture?

La science des constructions a-t-elle fait autant de progrès que les beaux-arts? — Une dernière observation avant de quitter la Grèce pour nous diriger vers l'Italie. La science des constructions a-t-elle fait autant de progrès que les beaux-arts? Non, parce que cela ne fut pas nécessaire.

Les monuments grecs présentent dans les détails de leur construction une simplicité qui ajoute encore à l'effet magique qu'ils produisent. Les carrières de marbre fournissaient des fûts de colonne d'un seul jet; ou bien les matériaux étaient polis avec tant de soin que, réunis, ils semblaient avoir appartenu au même bloc. Les architraves formées toujours d'une seule pierre couvraient la largeur d'une travée.

Les proportions des diverses parties étaient combinées pour la disposition la plus juste et la plus sage des marbres. La colonne jouait un rôle actif, nécessaire, indispensable, et par le module tiré de son diamètre réglait toutes les parties de l'édifice.

Le plus parfait accord régnait entre la nature et la forme de la construction. On en comprenait l'organisation en même temps qu'on en saisissait les beautés.

Point de tours de force, point de difficultés, point de problèmes à résoudre. La pierre reposait carrément sur la pierre, le plafond n'était qu'un soffite horizontal venu de la carrière dans sa juste longueur. La stabilité enfin était la seule règle invariable et scrupuleusement suivie par le constructeur; il appartenait ensuite à l'artiste de donner au bloc la forme qui devait en faire un chef-

d'œuvre. Si le Parthénon n'eût pas été victime des modernes engins de guerre, il brillerait encore aujourd'hui de cette fleur de jeunesse qui faisait l'admiration de Plutarque.

ÉTRURIE.

Les monuments de l'Étrurie forment un des chaînons de l'histoire monumentale. A ce titre, nous leur devons une place dans cette étude, quoiqu'il ne reste que bien peu d'édifices érigés par les Étrusques avant que ce peuple ait été se fondre dans l'empire romain.

La civilisation étrusque, comme celle de l'Italie centrale, a une origine couverte d'un voile épais; cependant, il est facile de découvrir dans les éléments qui la composent des traces asiatiques et helléniques; il en est de même pour l'architecture. Les ressemblances nombreuses qui existent entre les constructions de l'Étrurie et celles de l'Ionie et de la Grande Grèce, et qui s'expliquent par les rapports commerciaux, ne doivent pas empêcher de reconnaître que les édifices étrusques ont un caractère et une disposition particulière, d'où les Romains ont tiré le type fondamental de leur architecture.

L'ordre toscan des Romains n'est que l'ordre étrusque des anciens édifices de la Toscane antique, où il fut modifié plus tard par le goût hellénique; mais l'élément dont les Romains s'emparèrent pour en tirer le plus grand parti, *c'est la voûte.*

Apparition de la voûte comme élément principal de construction. — Peu nous importe qu'en Étrurie la voûte ait été bâtie par assises horizontales et à encorbellement, ou par claveaux concentriques. La voûte, qui n'est qu'une exception en Grèce et qu'il faut aller chercher dans les temps tout primitifs, se rencontre à chaque pas en Étrurie, et elle s'y présente sous les formes les plus diverses. Dans les tombeaux de Pyrgi, elle ressemble tout simplement à un toit à double pente; on la trouve pyramidale et co-

nique à Tarquinies, d'autres fois, elle décrit un arc aigu complet; ailleurs, comme au tombeau découvert sur l'emplacement d'Alsium et dépeint par Canina, la voûte commencée paraboliquement se termine, en se redressant dans la partie supérieure, pour offrir une ouverture horizontalement circulaire.

Si l'on parcourt tous les monuments antiques dont les vestiges se retrouvent à Pérouse, Capène, Arrétium, Volaterres, Fiesole, Cortone, on y voit la ligne courbe constamment employée pour les voûtes de préférence aux plafonds plats, et souvent même, dans les plans, la courbe l'emporte sur la ligne droite, tandis que le contraire a lieu en Grèce.

Nous étendre davantage sur les monuments étrusques ce serait nous écarter de notre route. L'architecture de l'Étrurie ne fut, à proprement parler, qu'une architecture élémentaire, présentant des réminiscences asiatiques, égyptiennes et helléniques : elle fut une des sources fécondes où vinrent puiser les Romains.

Le génie étrusque se montre, dès le principe, plein d'originalité dans ses œuvres; il restera longtemps assoupi et comme écrasé sous le poids du colosse romain; mais il se réveillera pour la gloire de la ville éternelle, en imprimant une seconde fois à l'architecture un cachet puissant d'originalité que nous serons heureux de constater quand nous arriverons à l'époque de la renaissance.

ROME.

L'architecture romaine marque un immense progrès dans la science des constructions; en outre, elle reflète puissamment le caractère de force et de grandeur qui distingue le peuple-roi.

Le Panthéon d'Agrippa résumant le progrès architectural accompli par les Romains. — Dans l'ordre général de cette étude, un seul monument suffirait à constituer la somme des progrès accomplis et à déterminer le caractère du génie romain : ce monument

nouveau pour le monde et auquel nous n'avons jusqu'ici rien trouvé qui ressemblât, annonce le siècle d'Auguste : c'est le Panthéon d'Agrippa, c'est le temple dédié à tous les dieux.

Une coupole hémisphérique de 44 mètres de diamètre s'élève sur un mur circulaire qui a près de sept mètres d'épaisseur : elle est l'image de la voûte céleste et de l'Olympe où trônent les dieux. Quels sont donc les progrès résumés dans cet édifice ?

Nulle part, jusqu'à ce moment, la voûte ne s'est présentée à nous avec des caractères tranchés et comme base du système architectonique. Elle apparaît timide et par exception dans les monuments de l'Égypte, de l'Asie et de la Grèce; encore est-il souvent impossible pour nous d'en constater irrécusablement l'appareil.

Les constructions de l'Asie centrale auraient pu nous montrer des voûtes en briques bien appareillées. Les savants en ont retrouvé dans les fouilles qui tendent à faire sortir de la poussière les anciennes capitales de l'Assyrie et de la Babylonie; mais la date de ces voûtes exhumées n'est pas à l'abri de toute contestation.

L'Étrurie nous montre un système complet de voûtes, habilement construites par assises horizontales et à encorbellement. En présence de nombreux travaux de ce genre, il est impossible de supposer, quoiqu'il n'en soit pas resté de traces, que les Étrusques aient ignoré la construction des voûtes en briques ou en petits matériaux concentriquement appareillés.

Les Romains employèrent les voûtes en briques dans leurs premiers travaux, lorsqu'ils n'avaient encore pour maîtres que leurs plus proches voisins. Les galeries du grand cloaque, qui remontent aux Tarquins, indiquent déjà une science acquise dans l'art de la construction des voûtes, science dont il faut nécessairement faire honneur aux colons venus de l'Étrurie.

Déjà le Panthéon est tout une révolution, et cependant ce monument nous offre la voûte dans sa forme et sa construction les plus simples. Une calotte sphérique couronne un mur cylindrique : c'est le salon des forêts dont les arbres circulairement rangés viennent courber leurs rameaux pour former un dôme de verdure.

Or, comme la voûte d'un temple consacré à tous les dieux doit avoir des dimensions considérables, on ne trouve rien de mieux,

pour la rendre stable et solide, que de donner aux murs de soutenement une épaisseur énorme, moyen tout primitif qui atteste une science à l'état d'enfance.

Causes du développement de l'architecture à Rome. — L'orgueil romain, grandissant en proportion du succès des armes et du développement de l'empire, ne pouvait se contenter de la simplicité d'un art à son début. La conquête de la Grande Grèce procura aux vainqueurs la connaissance de magnifiques édifices. Les courses en Sicile pendant la guerre punique, les rapports avec la Grèce, et plus tard la réduction de ce beau pays en province romaine, furent autant de causes de progrès rapides dans les arts. Les Romains semblaient aller à la conquête des arts comme à celle du monde entier. Le temps leur manquait pour l'étude et la recherche; ils allaient asservissant les nations et les dépouillant au profit de leur ville. Ils avaient trouvé la voûte en Étrurie, ils prirent les ordres à la Grèce, et de la combinaison de ces deux éléments formèrent la base d'une architecture nouvelle, quoique composée d'éléments anciens.

L'arc et la voûte ont opéré dans les systèmes architectoniques une transformation telle qu'il est impossible de confondre au milieu des ruines d'Athènes les monuments du siècle de Périclès avec ceux du temps d'Adrien.

La raison d'utilité domine toujours dans les constructions romaines. — Les Romains, dans la construction de leurs édifices, se préoccupèrent avant tout de la raison d'utilité; ils soumirent inflexiblement la disposition générale à la destination, sans tenir compte de la question des arts. Le programme était tracé et la construction élevée dans ses masses brutes, puis livrée aux mains d'artistes cosmopolites pour être décorée; il en résulte ce fait étrange et fréquent que les édifices romains, toujours complets dans leurs dispositions intérieures, sont souvent restés inachevés dans leur ornementation. Le Colisée, par exemple, ne fut pas achevé dans plusieurs de ses parties, où toute la décoration est encore à l'état d'ébauche. En France, nous pourrions citer les

arènes de Nîmes et le pont du Gard; les faits de ce genre sont, au reste, excessivement nombreux.

Différence entre le génie de la Grèce et celui de Rome. — Combien la différence est grande entre le génie grec et celui de Rome! La première étude des Grecs portait sur la situation de l'édifice et sur l'effet général qu'il devait produire; ils voulaient voir le monument, heureusement relié aux autres, compléter l'ensemble de la ville sans en troubler l'harmonie. Un effet manqué, un détail mal rendu eussent couvert l'artiste de honte : l'édifice eût sans doute promptement disparu.

A Rome, les pompeuses inscriptions, destinées à rappeler aux générations futures les noms des Césars, étaient placées sur les monuments avant même qu'ils fussent achevés; en effet, qu'importait aux Romains la décoration de l'édifice pourvu que celui-ci remplît son but?

Insuffisance de l'architecture romaine. — Ce dédain pour la forme a empêché les Romains de tirer de la voûte tout le parti possible. L'arcade resta longtemps emprisonnée dans les ordres grecs, et lorsqu'elle voulut s'en affranchir, les temps étaient accomplis, la décadence régnait tristement sur le monde et brisait l'empire. Ce fut l'art byzantin qui profita du développement subit donné à l'arc et aux voûtes. Les artistes romains ont-ils au moins compris les ordres grecs et y ont-ils apporté quelque heureuse innovation? Ils n'ont pas compris que la colonne ne pouvait, combinée avec l'arc, jouer le même rôle qu'en Grèce, où elle était l'élément principal, nécessaire, la base de tout le système. Une seule colonne enlevée à un édifice grec en eût parfois causé la ruine, ou pour le moins troublé l'harmonie. Dans les monuments romains, la colonne n'est plus qu'un ornement souvent embarrassant : car la colonne ne fait que comprimer l'arcade et l'arcade gêne la colonne.

Avec quelle logique et quel bon sens, si éloquemment rendus par son traducteur, Hope, dans son *Histoire de l'architecture*, stigmatise l'art bâtard des Romains! Malgré la sévérité du jugement,

on est obligé d'en reconnaître la justesse, et l'on peut, sans redouter aucune contradiction, répéter avec cet historien tout à la fois archéologue et philosophe : *A Rome donc tout ce que pouvaient faire les architectes grecs, c'était d'ajouter les formes grecques aux édifices romains, comme un masque tout extérieur, comme un beau vêtement qui n'a rien de commun avec le corps qu'il recouvre* (1).

Caractère des monuments en rapport avec celui du génie romain. — Si le génie romain ne fut pas essentiellement créateur, il reçut du moins le don de la prudence et de l'appropriation. Rome a compris dès le principe la valeur d'une unité mise à côté d'une unité, et n'a jamais procédé à une nouvelle conquête sans avoir assuré l'ancienne. Le soldat romain, arrivé au lieu du campement, ne prendra pas de repos avant d'avoir fortifié son camp; il continuera ses fortifications le lendemain et les jours suivants jusqu'à ce qu'elles lui inspirent toute sécurité. Dans le domaine des arts, nous verrons régner le même esprit de prudence et de force, particulièrement en ce qui concerne l'architecture.

En Grèce, les carrières de marbre fournissent des blocs dont un seul suffit pour couvrir un espace et relier deux piliers ou deux murs. A Rome, les matériaux sont de dimension restreinte; mais le sol fournit un ciment inaltérable pour souder ces pierres ensemble. Les constructeurs romains trouvent chez leurs voisins, pour utiliser leurs matériaux cimentés, la combinaison de l'arc et de la voûte; ils s'en emparent, la développent et en font la base d'un nouveau système architectonique. L'arc à plein cintre, devenu l'élément principal de leurs constructions, donne naissance à la voûte appareillée par des claveaux concentriques.

Ce fut un pas immense dans l'art des constructions, ce fut une barrière brisée, un champ nouveau ouvert à l'étude et à la recherche. Mais là se résume le progrès accompli par le génie romain qui n'alla pas plus loin.

(1) *Hist. de l'arch.*, par Th. Hope, traduite par A. Baron; 2 vol. in-8°. Paris, 1839, p. 61.

Quand la puissance de Rome fut à son apogée, quand le peuple-roi voulut jouir du fruit de ses conquêtes et de ses richesses accumulées, on vit ses consuls, ses généraux, ses empereurs ou ses dictateurs lui bâtir des édifices gigantesques pour son délassement ou pour ses plaisirs. Alors les artistes se mirent à l'œuvre et déployèrent tous leurs efforts; ils élevèrent des masses considérables qui n'exigeaient d'abord que l'emploi d'un nombre immense de bras facilement recrutés dans l'empire. Lorsqu'il s'agit ensuite de donner à ces masses une forme monumentale, le génie romain se montra faible et impuissant, l'arc resta l'esclave de la plate-bande, et les ordres grecs vinrent se fondre dans une nouvelle ordonnance, la réunion malheureuse de l'ionique au corinthien, combinaison condamnée déjà par Vitruve dès son apparition.

Le caractère de l'architecture romaine réside d'abord dans l'appropriation des édifices à leur destination, dans leur savante disposition pour l'accomplissement de leur but d'utilité, dans le développement parfois prodigieux et dans la solidité de masses imposantes qui, respectées des hommes, auraient défié les siècles.

La hardiesse et la science des constructeurs romains sont visibles dans la coupole du Panthéon, dans les gigantesques amphithéâtres que le beau ciel de l'Italie permettait de couvrir d'un simple *velarium,* dans les cirques, les forums, les thermes, les arcs de triomphe, les colonnes monumentales, les voies et les aqueducs. Tous ces édifices n'indiquent-ils pas aussi le goût et les usages du peuple romain?

Le génie des arts se retrouve à un assez haut degré dans les temples, mais alors il se rapproche de la Grèce : c'est l'hellénisme qui revient modestement briller à Rome où il se revêt d'une robe d'emprunt qui, tout en cachant une partie de ses formes, en laisse encore deviner quelques-unes.

Nouveau progrès dans la science du procédé. — Un nouveau progrès allait surgir au moment de la décadence romaine qui l'entrava.

La nécessité de créer de vastes salles couvertes où le peuple, qui ne demandait plus que des jouissances, pût entrer tout entier,

depuis le simple plébéien jusqu'au sénateur, pour rafraîchir dans une eau tiède et pure les corps énervés, amena un progrès décisif, non pas dans l'art, mais dans la science du procédé.

Voûtes des thermes. — Les thermes nous présentent dans leurs voûtes des combinaisons aussi nouvelles qu'audacieuses; ce n'est plus, comme au Panthéon, une coupole sphérique élevée à grand'-peine sur un mur cylindrique qui devra trouver dans son épaisseur la force nécessaire pour résister à toutes les pressions. Désormais la voûte sera appelée à couvrir tous les espaces, quelle que soit leur forme; elle devra se prêter à toutes les combinaisons du plan; elle se découpera en cul-de-four, en simple calotte; se dressera sur des pendentifs triangulaires, s'appuiera sur des segments sphériques, se brisera en arêtes saillantes ou rentrantes, et enfin, pour enlever aux points d'appui leur gênante épaisseur, elle cherchera dans les petites voûtes adjacentes des bras pour se soutenir.

Cet emploi inattendu de la voûte fut restreint presque exclusivement aux thermes; il s'étendit ensuite aux palais, et nous verrons bientôt les Byzantins en faire un type pour leur architecture.

Si l'architecture romaine eût grandi en dehors de toute influence étrangère, elle eût sans doute été marquée d'un plus grand cachet d'originalité. On eût vu peut-être, avec l'arc et la voûte, surgir un nouveau et puissant système. L'architecture romaine porte en germe le progrès mais ne l'accomplit pas, et son plus grand effort n'aboutit qu'à la coupole du Panthéon.

DÉCADENCE ROMAINE.

ÉTAT DE L'ARCHITECTURE.

L'architecture a semblé jusqu'ici être indissolublement liée à la destinée des nations. Esclave d'abord avec l'homme, elle menace de rester éternellement stationnaire, lorsqu'elle est, comme le génie humain, comprimée par les lois sévères du despotisme. Grandissant soudain avec l'indépendance grecque, elle atteint les hauteurs du sublime et découvre ses plus beaux trésors aux yeux de l'humanité charmée.

Elle semble avoir atteint en Grèce son plus haut point de beauté; elle perd de son élégance et de sa pureté chez les Romains, mais, grâce aux puissants moyens mis à sa disposition, elle prend un développement qui lui permet de créer des édifices en rapport avec la grandeur de l'empire romain. D'importantes constructions couvrent le monde entier. La science en quelque sorte a remplacé le génie. Cependant, lorsque la confusion se met dans les ouvriers de la nouvelle Babel, la science elle-même disparaît avec une incroyable rapidité. Le palais de Dioclétien à Spalatro et l'arc de triomphe de Constantin sont encore debout pour nous montrer jusqu'à quel point fut porté l'oubli des plus simples règles architectoniques.

A ce moment, sur les ruines du paganisme croulant de toutes parts s'élève une idée nouvelle; la religion chrétienne, devenue religion d'État, triomphe et règne bientôt sur le monde entier. C'est elle qui va nous fournir, pendant de longs siècles, les monuments les plus importants pour l'histoire de l'architecture.

Deux types différents dans l'architecture religieuse. — De Constantin à Justinien, la religion chrétienne adopte deux formes distinctes pour les édifices sacrés : 1° La forme basilicale pour les églises ordinaires et les cathédrales; 2° la forme circulaire ou polygonale pour les baptistères et les édifices funéraires.

La forme basilicale fut celle des églises de Saint-Clément, de Sainte-Agnès, de Saint-Jean de Latran, et de Saint-Laurent à Rome, de la primitive église de Sainte-Sophie à Constantinople, de l'église de la Nativité à Bethléem, enfin de presque toutes celles de l'Occident.

La forme polygonale ou circulaire fut réservée aux baptistères, aux monuments funéraires et tout particulièrement à l'église du Saint-Sépulcre à Jérusalem.

Deux édifices qui appartiennent à cette époque nous semblent avoir pour l'histoire de l'architecture une importance considérable. L'église du Saint-Sépulcre à Jérusalem et celle de la Nativité à Bethléem, toutes les deux bâties par sainte Hélène, doivent appeler la plus sérieuse attention.

Église du Saint-Sépulcre à Jérusalem. — L'église élevée sur l'emplacement du tombeau de Notre-Seigneur devait avoir et avait en effet la forme funèbre. Elle se compose aujourd'hui d'une rotonde couvrant de sa coupole la grotte sainte et d'une nef terminée par un hémicycle en amphithéâtre. Les pèlerins viennent s'asseoir sur les gradins de cet amphithéâtre, et tournés vers le saint caveau méditent en silence sur la passion de Notre-Seigneur.

La plupart des archéologues veulent voir dans l'édifice actuel une reconstruction accomplie par les croisés, mais ils n'en ont jamais fourni de preuves.

Il est toutefois un fait qui nous semble hors de doute; c'est que l'église du Saint-Sépulcre a reçu de sainte Hélène une forme funèbre qui s'accorde entièrement avec les idées de l'époque et que les croisés auront respectée.

Peut-être cette église ne fut-elle composée, dans le principe, que du dôme, semblable en cela au mausolée de sainte Constance et aux rotondes constantiniennes; les croisés ont pu ajouter la nef et l'hémicycle : c'est la seule concession que nous puissions faire. En admettant même une reconstruction par les croisés, n'était-ce pas un devoir pour ceux-ci de respecter la forme donnée par sainte Hélène et si bien en harmonie avec la destination de l'édifice?

Église de la Nativité à Bethléem. — Le second édifice que nous

présentons comme type est l'église de la Nativité à Bethléem. Les archéologues sont d'accord pour regarder l'édifice actuel comme datant de sainte Hélène. Remarquons que sa forme est basilicale.

A l'endroit où était né Notre-Seigneur, ce n'était plus des hymnes funèbres qu'il fallait faire entendre, mais des chants de fête; aussi les architectes chrétiens eurent-ils bien soin d'écarter le style funéraire et d'adopter la forme basilicale, forme gaie et souriante qui s'accordait avec la beauté du climat, et plaisait à l'esprit exalté des Orientaux. La particularité qui distingue cette église, c'est que les trois branches de la croix se terminent par des absides circulaires.

Nous tenions à mettre ces deux édifices en relief, parce que nous pensons qu'ils sont tels que les a bâtis sainte Hélène, et qu'ils ont servi de modèles pour les églises romanes des bords du Rhin dans lesquelles nous devons voir de pieuses réminiscences des souvenirs de pèlerinage.

STYLE BYZANTIN.

La forme consacrée pour les églises devait, au VIme siècle, subir une modification profonde. La basilique bâtie par Constantin dans la nouvelle capitale, avait, à diverses époques, éprouvé de graves dommages causés par des incendies ou des tremblements de terre. Les empereurs avaient toujours tenu à honneur d'y faire les réparations nécessaires; elle avait même été agrandie par l'empereur Constance. Plus tard, une coupole hémisphérique fut élevée au centre du transsept par les ordres de Théodose.

Cette basilique fut incendiée de nouveau lors de la fameuse sédition causée par les rivalités entre les factions du cirque, et qui coûta la vie à plus de trente mille hommes. Dès que le calme fut rétabli, l'empereur Justinien s'occupa de la réédification de cet édifice, dont il voulut faire le plus magnifique monument du monde.

Église de Sainte-Sophie. Voûte à pendentifs. — Les détails de cette magique construction ont été décrits par un grand nombre

d'historiens; sa disposition générale doit seule appeler notre examen.

Aucun édifice de ce genre ne se rencontre avant cette époque. Les architectes Anthémius de Tralles et Isidore de Milet ont créé une œuvre aussi hardie qu'originale. La coupole se relie à la base quadrangulaire par quatre pendentifs, au-dessus desquels s'ouvre une suite non interrompue de fenêtres qui forment dans leur ensemble une admirable couronne de lumière, auréole brillante qui détache le dôme de l'édifice et semble le faire participer à la voûte des cieux.

L'idée de la coupole de Sainte-Sophie puisée dans la construction des thermes. — L'idée fondamentale de Sainte-Sophie a été bien évidemment puisée dans les dispositions des thermes qui, à cette époque, en exceptant les basiliques, pouvaient seuls contenir une foule nombreuse sous de vastes abris. Les mêmes parties constitutives se retrouvent dans le plan de Sainte-Sophie et dans celui des thermes, qu'on prenne ceux d'Agrippa, de Néron, de Vespasien, de Titus, de Caracalla, d'Antonin, de Dioclétien, ou de Constantin.

La salle centrale des thermes est toujours le xyste qui, dans Sainte-Sophie, devient l'hippodrome. Autour du xyste, dont la voûte domine dans les airs comme la forme géométrale sur le sol, viennent se ranger une foule de salles de service, telles que les exèdres, les chambres d'athlètes, les apodytères, les éléothèses de l'hypocauste, les conistères, les escaliers, les vestibules, les galeries, les péristyles, etc.; des pièces de service entourent également l'hippodrome de Sainte-Sophie. Ces dépendances concouraient à maintenir la solidité de la coupole.

Cependant les voûtes de ces édifices présentent de grandes différences. Dans les thermes, elles sont en berceau, mais évidées par de larges pénétrations qui ne laissent de chaque côté que des espèces de pendentifs allongés et d'un aspect peu agréable. Le dôme de Sainte-Sophie, racheté par deux culs-de-four, et soutenu par des pendentifs réguliers, indique, mis en comparaison avec la voûte des thermes, un notable progrès accompli dans l'art des construc-

tions. Ce dôme est malheureusement enfoui au milieu de constructions accessoires qu'on a encore exhaussées depuis leur création; il est impossible par l'aspect extérieur de juger de la grandeur majestueuse de l'intérieur que vient rehausser encore une ornementation éblouissante.

Richesse intérieure de Sainte-Sophie.— L'or, l'argent, les pierres précieuses, ruisselaient sur les marbres et les mosaïques. Les autels, les ambons, les lampes, les fonts baptismaux et les vases sacrés luttaient entre eux de magnificence. Toutes ces richesses ont disparu sous le souffle orageux des événements. Il ne reste plus que les marbres et les mosaïques, mais les Musulmans les ont couverts d'une épaisse couche de badigeon.

Complète décadence des styles architectoniques.— Si la basilique Justinienne se distinguait par la majesté de son vaisseau et par le luxe de sa décoration, elle ne saurait supporter la critique, sous le rapport du style. Il règne dans les différents ordres architectoniques qui la décorent une confusion, un désordre inexprimables: des colonnes venues des quatre parties du monde, des ordonnances tronquées, des arcades tombant sur les chapiteaux sans qu'une architrave vienne en chausser le pied, et des inégalités de niveau forment un ensemble bizarre, mêlé de grec, de latin et de barbare, en parfaite harmonie avec la société, les mœurs, les arts et la décadence de cette époque.

Rapport entre l'état de l'architecture et celui de la société. — Ne sommes-nous pas au Bas-Empire? N'assistons-nous pas à l'étrange spectacle de sociétés et de nationalités en dissolution? Tout s'altère et se dissout. Les littératures grecque et latine sont en pleine décadence; elles ne font cependant que se métamorphoser peu à peu pour former, dans quelques siècles, les littératures italienne et grecque moderne. Des dialectes nouveaux, qui ne sont encore qu'à l'état naissant, se dégageront de ce chaos et donneront les langues vivantes. Les nationalités se formeront lorsque l'amalgame des éléments barbares et civilisés sera accompli. Nous verrons aussi surgir

une architecture nationale. L'architecture gothique naîtra des formes byzantine et latine.

Les monuments byzantins reflètent bien dans leur ornementation luxueuse et tout asiatique un des principaux caractères du Bas-Empire.

Église de Saint-Vital à Ravenne. — Premier type du style byzantin. — Nous rangerons au nombre des édifices les plus importants de l'époque byzantine l'église de Saint-Vital, bâtie à Ravenne par Julien, le trésorier de Justinien. Sa forme est polygonale; son dôme est éclairé par une série de fenêtres qui forment, comme à Sainte-Sophie, une couronne lumineuse à sa base. Son plan n'est plus une réminiscence des thermes, c'est le résultat d'une conception puissante et tout à fait originale. Le principe du style byzantin pur se trouve posé, tracé et développé; l'église de Saint-Vital procède de Sainte-Sophie et des rotondes constantiniennes; elle n'est pas originale seulement dans son plan, elle l'est encore dans ses détails.

Dédaignant les traditions du passé, rejetant loin de lui tout ce qui est antique, l'architecte appela à son aide le sculpteur néo-grec et lui ordonna de s'inspirer du goût asiatique. Le chapiteau corinthien vit tomber les belles feuilles d'acanthe qui le décoraient naguère, pour ne conserver que sa masse cubique ornée de feuillages et d'entrelacs qui semblent brodés à sa surface bombée.

Certes, il faut reconnaître dans ce dédain des formes de l'antiquité, quelque chose de grand et de hardi qui indique combien à cette époque les arts, dans leurs nouvelles tendances, avaient d'énergie, malgré l'état de décadence de l'école antique.

La civilisation renaît pour les peuples asiatiques et de beaux jours vont se lever pour les disciples de Mahomet, tandis que la barbarie étend un voile funèbre sur tout l'Occident; il n'est donc pas étonnant de voir les artistes grecs abandonner les voies antiques pour se lancer dans la fantaisie orientale.

Division de l'architecture en deux branches. — A partir de l'époque byzantine, l'architecture se partage en deux grands cou-

rants, dont l'un se dirige vers l'Orient et l'autre vers l'Occident.

En Orient, l'architecture remplace la croix par le croissant; elle se fait musulmane et change son nom de byzantine contre celui d'arabe ou de mauresque.

En Occident, au contraire, l'architecture suit les phases de la religion chrétienne, en même temps que celles de la civilisation : elle flotte longtemps incertaine, cherchant dans les débris antiques des matériaux pour ses temples et dans le goût byzantin des idées pour les orner.

Nous allons étudier successivement ces deux branches d'architecture, en commençant par la branche musulmane, parce que nous en aurons bientôt fini avec elle.

ARCHITECTURE MUSULMANE.

Nous n'avons pas à faire ici l'histoire de cette architecture qui accompagna la civilisation musulmane et qui en reçut une empreinte si étonnante. Un tel travail, qui est encore presque complétement à faire, serait en dehors du programme tracé. Nous devons nous borner à apprécier cette architecture au point de vue du progrès et de la civilisation.

Origine byzantine de l'architecture musulmane. — L'architecture musulmane devait, comme l'islamisme, constituer au milieu de toutes les institutions du monde un fait à part, unique, complet en lui-même et indépendant des autres faits de même nature; en Asie, en Égypte, en Europe, partout enfin elle a des allures franches et hardies qui empêchent de la confondre avec celle des mêmes peuples placés sous l'empire de croyances différentes. Cependant à son berceau elle n'est autre que l'architecture byzantine. Lorsque Mahomet voulut reconstruire la kaaba, il s'empara d'un navire chargé de pierres destinées à une église chrétienne et força deux architectes grecs à élever le nouvel édifice suivant ses indications.

A mesure que l'islamisme fait des progrès et conquiert du pays, on voit les églises byzantines se transformer en mosquées.

Les successeurs de Mahomet s'adressent directement à Constantinople. L'empereur Justinien II envoie des architectes, des ouvriers et des matériaux au calife Walid, fils d'Abd-el-Malek, qui se propose de bâtir à Médine une mosquée pour y placer le corps de Mahomet; un peu plus tard, le même empereur vient encore en aide au calife Walid pour la construction des mosquées de Jérusalem et de Damas.

Apparition des balcons en saillie. — Dès cette époque apparaît un détail particulier aux édifices musulmans : on voit apparaître aux étages des minarets des balcons en saillie d'où le muezzin appelle les fidèles à la prière. Ces balcons formeront désormais un des traits caractéristiques de l'architecture musulmane qui, jusqu'à présent, est encore byzantine dans son ensemble.

L'influence de la Perse combat celle de Byzance. — La Perse, rapidement soumise au chef des croyants, ne tarda pas à venir contre-balancer l'influence byzantine, et le luxe déployé à la cour des souverains sassanides eut bientôt séduit les Musulmans.

La double influence byzantine et persane est visible à chaque pas. Certaines monnaies étaient empruntées aux Sassanides, mais d'autres rappelaient celles de Byzance. Les mosaïques en verre émaillé venues de Constantinople furent remplacées dans la suite par des briques émaillées fabriquées en Perse.

Forme bulbeuse des coupoles. — C'est évidemment l'influence persane qui modifia le dôme arrondi de Byzance et fit adopter la forme ovoïdale et bulbeuse dont nous pourrions trouver des exemples dans les anciennes villes de Ctésiphon, de Sarbistan et de Firouzabad. Cette forme bulbeuse se rencontre dès la plus haute antiquité dans les stupas de l'Hindoustan et dans de nombreux détails d'architecture; elle semble particulièrement affectionnée des peuples asiatiques.

Les événements amenaient naturellement cette double pression

des pays voisins. Ne voyons-nous pas, par exemple, le deuxième des Abbassides décorer Bagdad, sa nouvelle ville, de tous les objets précieux enlevés aux palais des Cosroès.

De quel côté qu'on se dirige pour étudier les édifices musulmans, on trouve toujours la même pensée et le même ensemble. La dissemblance des détails disparaît même peu à peu, à mesure que la civilisation musulmane tend à s'affermir, et il arrive un moment où l'uniformité règne aussi bien dans l'architecture que dans le dogme.

Progrès rapides des sciences et des arts. — La civilisation musulmane, qui eut des phases si brillantes, devait donner aux arts comme aux sciences un essor prodigieux. Il semblait que les Musulmans eussent hérité des secrets du sacerdoce antique. Cette science profonde, qui rappelait celle des anciennes castes sacerdotales, était devenue vivace et féconde, parce qu'elle appartenait alors au domaine public.

L'architecture, particulièrement, fit de si rapides progrès qu'il est difficile d'établir la marche régulière de ses transformations.

Marche de l'architecture. — En Asie, elle tient des styles grec et persan modifiés par le goût arabe.

Ses diverses modifications. — En Espagne et en Égypte, elle affecte d'abord une certaine sévérité; les architectes, rudes comme les conquérants, s'inspirent de l'antiquité et conservent dans leur style un caractère mâle, qu'on retrouve dans les monuments du Vieux-Caire ou dans les vieilles mosquées de Cordoue.

En Égypte et sur les côtes méditerranéennes de l'Afrique, l'influence persane et le goût asiatique se font bientôt sentir dans le caprice des ornements et dans la forme bulbeuse des coupoles. Puis on voit s'y mêler de nouveaux détails, quelque chose de bizarre et de fantasque qui appartient au sol africain et qui fait donner à l'architecture ainsi modifiée le nom de mauresque.

Style mauresque. — L'Espagne fut un des pays où l'architec-

ture musulmane brilla du plus vif éclat. Après la chute du califat de Cordoue, vers la fin du Xme siècle, lorsque régnèrent les Almoravides, appelés par les princes arabes réunis à Séville, le style, d'arabe qu'il avait été sous le Ommiades, devint mauresque ou africain.

Le sanctuaire de la mosquée de Cordoue, l'alcazar de Séville et la tour de la Giralda nous présentent des caractères nouveaux. L'arcade plein cintre se découpe en plusieurs lobes, les stucs délicatement sculptés ont remplacé les ornements byzantins, et les mosaïques en faïence vernissée ont pris la place de celles en verre ou en pâte colorée; les inscriptions sont en caractères neski, légers et richement ornés de fleurs ou d'entrelacs; enfin on voit déjà apparaître ces sculptures pendantes et ces festons qu'on a comparés avec raison à des stalactites.

Au XIIIme siècle, Mohammed-ben-Alhamar fonde le royaume de Grenade, dernier boulevard de la puissance musulmane en Espagne. La réunion simultanée des savants auxquels Tolède, Séville et Cordoue devaient la renommée de leurs académies, donna un accroissement rapide aux sciences, aux arts et à l'industrie. L'architecture fut encore de tous les arts le plus favorisé.

Grenade, qu'Ashakandi appelle le Damas de l'Andalousie, nous présente l'architecture mauresque dans sa plus brillante période. Là, comme dans le style ogival tertiaire, la simplicité des lignes disparaît sous la profusion des ornements. Les applications de stuc et les mosaïques en faïence ont tout envahi.

Ce luxe inouï de sculpture et d'ornementation, cette profusion de niches, de draperies et de festons en stuc, indiquent bien l'art d'une société sur son déclin. L'architecture mauresque proprement dite ne pouvait survivre à la chute de Grenade. On en sent encore les traces pendant quelque temps dans les constructions d'églises et de palais, faites par les chrétiens après la conquête; mais elle disparaît rapidement et l'on ne pourrait guère la reconnaître aujourd'hui que dans les édifices musulmans d'Afrique.

Tandis que la civilisation musulmane s'éteignait en Espagne, elle s'affermissait au contraire en Asie et en Égypte.

Asie. — Les princes tartares qui envahirent l'Asie au moyen âge se firent musulmans, et l'on vit la tribu des Turcomans Seldjoucides adopter la civilisation des peuples conquis et en refléter l'éclat. Il en fut de même pour la puissance ottomane. Ses monuments élevés par les Alaeddin, les Mohammed, les Souleiman, les Sélim et bien d'autres, furent si nombreux que nous ne pourrions ici en donner même un simple aperçu. Les architectes arabes, persans et grecs travaillèrent à la fois pour ces souverains.

Les Mogols suivirent le même exemple et ne firent que répéter les monuments précédents.

Inde. — L'Inde a subi des vicissitudes analogues à celles de la Perse et a été successivement conquise par les Seldjoucides, les Ottomans, les Mogols et les Perses. L'architecture de ces époques rappelle celle des autres contrées de l'Asie. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les monuments de Delhi, d'Agra, de Secundarii, etc., pour rester convaincu que les palais et les tombeaux des princes mahométans dans l'Inde ne sont pas inférieurs en beauté aux plus magnifiques de la Perse, de la Syrie et de l'Égypte.

Caractères généraux de l'architecture musulmane; ses rapports avec la civilisation. — Si nous cherchons à nous rendre compte des caractères généraux de l'architecture musulmane et de ses rapports avec la civilisation qu'elle accompagnait, nous sommes d'abord frappé du nombre presque incalculable d'édifices qui couvrent le sol musulman et de la rapidité qui présidait à leur construction.

Rapidité des constructions. — Les dynasties musulmanes ont été excessivement nombreuses et ont toutes laissé des traces de leur passage. Les édifices n'étaient pas l'œuvre de la nation, mais du prince, qui, enrichi par ses conquêtes, désirait laisser après lui quelque monument plus durable que l'établissement même de sa famille. Dominé par le sentiment des vicissitudes qui poursuivent les dynasties orientales, il se hâtait de terminer lui-même les constructions destinées à perpétuer le souvenir de son règne. Il était

aidé dans ses projets par la puissance despotique dont il disposait. Le mode de la construction généralement formée de pisé et de bois recouverts de faïence et de stucs favorisait encore la rapidité d'une exécution qui ne durait que deux ou trois ans.

Les palais par leur splendeur, les maisons des princes et des puissants par leur luxe inouï, et à côté de ces somptueuses demeures les chétives habitations des classes pauvres indiquent bien encore le despotisme égoïste des classes supérieures. Il serait injuste, cependant, de ne pas mentionner les écoles, les hôpitaux, les bains et les bibliothèques qui déjà à cette époque avaient une grande importance.

Caractère propre des édifices religieux. — Nous nous demanderons maintenant quel est le caractère propre des édifices religieux consacrés à l'islamisme? question que nous avons à dessein réservée comme une des plus importantes.

Il semblerait au premier abord que les mosquées dussent offrir une sévérité favorable à la méditation des grandes pensées divines, car le Coran y a expressément défendu toute peinture animée. Les artistes ne s'en sont pas moins jetés dans un luxe incroyable de décoration. Si on n'y trouve ni tableau ni statues, on n'y voit, par contre, que dorures, mosaïques, arabesques et lettres mystérieuses dont l'éclat le dispute à l'émail le plus brillant. Une mosquée sera d'autant plus vénérée qu'elle sera plus ornée.

Cependant, malgré tout ce luxe de décoration, on sent, en entrant dans une mosquée, qu'il y manque quelque chose; elle vous fait l'effet d'une église chrétienne manquée. Dans les temples musulmans, on ne trouve qu'une niche où sont déposés les livres du Coran, une chaire et un iman qui prêche; vous cherchez en vain ce quelque chose d'indéfinissable qui, dans les églises chrétiennes, vous saisit et parle à votre âme.

La cause n'en réside pas ailleurs que dans la faiblesse de la doctrine religieuse, et l'harmonie ne règne pas plus dans les mosquées que dans le dogme établi par un prophète qui, dans son orgueil, a voulu s'élever à la hauteur du Fils de Dieu.

Qu'est-ce, en effet, que la doctrine du prophète, sinon la loi

du fatalisme couronné par la sensualité. Le dogme, chez les Musulmans, c'est une obéissance passive, aveugle aux ordres du prophète; la récompense, c'est une jouissance infinie dans l'autre monde.

Mahomet, en dédaignant le sens moral si profond chez les chrétiens, et en s'appuyant sur les instincts matériels, a créé une société incomplète à laquelle manque même un des premiers et des plus nobles éléments, la femme.

La femme, en effet, pour un Turc n'est rien ou presque rien, un pur objet de jouissance matérielle, une espèce de bouchée sensuelle comme le fruit qu'on savoure.

La femme n'a pas d'influence sur son enfant; son rôle est triste et nul : Mahomet n'a pas compris la deuxième des grandes créations de la Divinité; et cependant chez les peuples barbares même la femme fut toujours vénérée. Chez les Gaulois, on l'élevait jusqu'au rôle de prophétesse. L'Église chrétienne, de son côté, accorde à la vénérable matrone les mêmes honneurs qu'aux premiers de la nation.

La religion musulmane n'est faite que pour les hommes auxquels elle permet déjà sur la terre les jouissances physiques qui devront se multiplier à l'infini dans l'autre monde. Les Hindous idolâtres avaient bien raison de dire que tout ce qui sort de la main de l'homme est imparfait.

Ce qui manque de moral, d'élevé, de noble, de grand dans le dogme et dans la civilisation musulmane manque aussi dans les mosquées. Celles-ci ressemblent à ces temples grecs qui ne tendaient à attirer la Divinité que par le charme des lieux; par le luxe incroyable de leur décoration, elles s'adressent aux sens mais ne parlent guère à l'âme.

Nous verrons dans la période gothique, que nous allons incessamment parcourir, si nos vieilles basiliques du moyen âge ne comportent pas un caractère plus grave et plus religieux que les mosquées musulmanes.

ARCHITECTURE DE L'OCCIDENT.

L'Occident avait reçu, bon gré, mal gré, les idées, les mœurs, les usages et les monuments de Rome; mais le foyer civilisateur s'éteignant peu à peu, les peuples occidentaux ne devaient désormais compter que sur eux pour marcher dans la voie du progrès.

Les Romains avaient envahi ces pays lorsque les peuples encore à l'état sauvage se retiraient dans de grossières cabanes dont César nous a laissé la description. Mais au point où nous venons reprendre le grand courant architectural, c'est-à-dire vers la fin du VIme siècle, bien des progrès se sont accomplis malgré les invasions et les bouleversements.

Des races belliqueuses et sauvages sont descendues du Nord et se sont réparties dans les pays de l'Ouest et du Midi. Vainqueurs et vaincus se fondent peu à peu ensemble, et ne cherchent plus qu'à jouir en commun d'une indépendance légitime : l'on voit enfin les nationalités occidentales se former lentement sous l'influence chrétienne.

Les moines défrichent les forêts, cultivent le pays, fondent des établissements religieux et bâtissent des églises dans les idées des premiers chrétiens. La royauté, de son côté, assure des domaines à ses partisans, crée les grands fiefs. Bientôt s'élève à la fois la double puissance féodale et cléricale, forte, ardente et faisant de grandes choses.

L'architecture devait nécessairement jouer un des plus importants rôles dans cette formation sociale. Le christianisme portait à la construction d'édifices importants. Dès le IIIme siècle, les courageux confesseurs avaient élevé de tous côtés des basiliques qui surprennent parfois par leurs vastes dimensions, et ce n'est pas sans un étonnement mêlé d'admiration qu'on lit les détails et les résultats de ces prodigieux efforts dans Grégoire de Tours et les écrivains du cycle carlovingien.

L'architecture, quoique affaiblie, ne s'était jamais éteinte. Les rois lombards avaient fait restaurer les monuments romains dans

toute l'étendue de leur domination; ils avaient construit de nombreux édifices et fortement soutenu les arts.

Les rois mérovingiens n'étaient pas non plus restés trop en arrière : ils avaient construit des cirques, des voies, des amphithéâtres. Cette simple répétition du passé, cette faible copie de l'antiquité, constituait une époque de transition d'où devait sortir, au bout d'un certain temps d'efforts et de tâtonnements, une nouvelle architecture.

Double influence de Rome et de Constantinople sur l'Occident. — L'influence de Rome sur le style occidental fut plus grande que celle de Constantinople. Si la seconde de ces villes était devenue pour le monde politique le foyer civilisateur, l'autre était restée la capitale du monde catholique. Les relations entre Rome et les évêques étrangers étaient fréquentes; l'impulsion partait donc de la ville éternelle. Or, tandis que le type byzantin se constituait définitivement sur les rives du Bosphore, par la forme de la croix aux quatre branches égales et par un ou plusieurs dômes couronnant le centre et les ailes, le style basilical restait d'adoption à Rome et s'étendait en Occident. On vit les églises, comme Saint-Martin de Tours, affecter la forme de la croix latine.

Renaissance carlovingienne. — Nous sommes à l'époque de Charlemagne; le grand empereur donne aux arts de la construction un élan vigoureux. Des artistes grecs exécutent ses ordres; ils apportent avec eux les idées et le goût byzantins. On assiste alors à une espèce de renaissance constantinienne et justinienne. Les architectes emploieront bien encore des matériaux antiques enlevés à divers monuments, ou envoyés en présent par des souverains étrangers, mais ils ne chercheront même pas à saisir une réminiscence de l'antique, et le manteau byzantin couvrira tous les édifices de son ornementation capricieuse et luxuriante. Cette architecture indique bien l'incertitude d'une civilisation qui se cherche et ne sait encore de quel côté prendre sa voie.

A partir de Charlemagne, c'est l'ornementation byzantine qui domine et persiste malgré la forme basilicale conservée pour le plus grand nombre des églises.

Renaissance lombarde. — Nous ne nous arrêterons pas sur l'architecture qu'on appelle lombarde, parce que les efforts d'un certain nombre d'écrivains ne parviendront jamais à lui déterminer un caractère particulier. Les rois lombards ont opéré une faible renaissance des arts antiques, ils ont maintenu les arts et les ont empêchés de tomber plus bas qu'ils n'étaient; mais la renaissance que Charlemagne amena en Occident a une tout autre valeur, quoiqu'elle ait été suivie de près de deux siècles de misères et de troubles. Nous avons hâte d'arriver aux temps brillants du moyen âge.

Architecture du moyen âge. — Les guerres intestines, les invasions des Normands, les épidémies, la terrible appréhension de l'an mille, n'arrêtèrent pas le progrès architectural.

La féodalité se constituait d'une part, la puissance religieuse grandissait de l'autre. De cette division des forces de la société sortirent, en quelque sorte, deux classes de constructeurs. Les uns, engagés dans les ordres monastiques, travaillaient pour les églises; les autres, composés d'ouvriers de toute nation et des débris des compagnies romaines, formaient la franc-maçonnerie et travaillaient pour les seigneurs féodaux.

Jusqu'aux croisades, les sciences et les arts restent dans les couvents où ils trouvent aide et protection. Les monastères sont les foyers civilisateurs d'où partent les idées dirigeantes. Comme dans les couvents les réminiscences grecques et latines dominent, c'est-à-dire le plein cintre avec la décoration byzantine, le style architectural demeure romano-byzantin, et nous voyons s'élever les belles cathédrales des bords du Rhin et ces lourds châteaux féodaux épars sur tout le vieux sol des Gaules.

Style romano-byzantin. — Causes de la forme particulière de quelques églises. — Nous ne nous arrêterons un moment sur le style romano-byzantin que pour chercher à éclaircir un point obscur jusqu'à ce jour. Les archéologues se sont vainement demandé pourquoi quelques églises de l'époque romano-byzantine avaient vu s'ajouter à leur plan des absides circulaires à l'extrémité

des transsepts et même à la place du portail principal. Il nous semble qu'il est possible de donner une explication à ce fait particulier.

Depuis Constantin, les pèlerinages en Palestine se succédaient sans interruption. Les pèlerins, à leur retour, élevaient des églises sur le modèle de celles qu'ils avaient vues en Italie et en Palestine; la forme des églises bâties sous ces inspirations pouvait participer à la fois de la basilique de Saint-Pierre à Rome, de l'église du Saint-Sépulcre et des basiliques aux absides circulaires de Jérusalem et de Bethléem.

Ne voyons-nous pas dans différentes villes, à Bruges, par exemple, des chapelles reproduire exactement les caveaux des saints lieux?

Le dôme d'Aix-la-Chapelle et l'église de Saint-Géréon à Cologne, n'ont-ils pas exactement pour plan celui de l'église du Saint-Sépulcre, tandis que l'église des Apôtres à Cologne est bâtie sur le plan de l'église de Bethléem?

Les églises de Noyon, de Tournay, de Worms, de Spire, de Bonn, etc., n'accusent-elles pas, dans leurs absides circulaires, des réminiscences de l'une et de l'autre. Quoi de plus naturel que de voir les évêques, les abbés, ou de simples pèlerins, à la fois maîtres et ouvriers, confier aux édifices religieux, pour le raconter aux fidèles, le souvenir de leur pieux pèlerinage.

Pendant que sur les bords du Rhin et de la Meuse, on s'inspirait du style basilical modifié par les idées pieuses des pèlerins, dans d'autres localités on reproduisait avec intelligence la croix grecque et les coupoles byzantiniennes. La cathédrale de Saint-Marc à Venise, l'église de Saint-Front à Périgueux, et de nombreux baptistères circulaires ou octogones s'élevaient au même moment. Ces constructions s'expliquent soit par les relations fréquentes des villes et notamment de Venise avec Constantinople, soit par les artistes que le sort avait jetés au loin. Il en est de même pour la Russie où la coupole byzantine règne encore triomphalement.

Indépendance des arts. — Mais déjà perce dans les arts, en

Occident, un esprit d'indépendance que toute la sévérité monastique est impuissante à contenir. En sculpture le sarcasme fustige impitoyablement les mœurs; les peintres rejettent les costumes byzantins pour copier ceux de leur époque. L'architecture progresse avec non moins d'énergie; les édifices tendent chaque jour à ajouter de nouvelles formes aux anciennes : ils s'agrandissent et s'entourent de chapelles rayonnantes. On commence à apercevoir combien les formes romanes gênent les artistes. La colonne restée lourde et disgracieuse ne pouvait plus suffire aux exigences de l'agrandissement continu du vaisseau : elle a brisé le module et elle s'est indéfiniment allongée. Les détails trop menus de l'Orient se perdent dans l'immensité des voûtes, et bientôt on les abandonnera, car ils sont aussi une gêne pour le développement des nouveaux édifices.

Apparition de l'ogive. — Mais voilà qu'apparait une forme nouvelle, l'ogive; voilà que l'art se sécularise et s'échappe des mains cléricales qui le retenaient; voilà enfin, au XIII[me] siècle, un style nouveau, puissant d'effet, national, n'ayant rien emprunté à Rome ni à Byzance, répondant aux besoins de la religion et aux sentiments de l'âme. De tous côtés s'élèvent des basiliques ogivales qui resteront comme la plus haute et la plus sublime expression du moyen âge.

Cause et origine de l'architecture ogivale. — D'où vient l'ogive? Quel pays a la gloire de l'avoir créée? Question futile. Ce qu'il nous importe de savoir, ce n'est pas si l'ogive vient de l'Orient ou de l'Occident, si on la trouve ou non dans l'arche de Noé, mais bien d'établir à quels artistes et à quel ordre d'idées il faut rapporter la création de cette architecture merveilleuse qui se développe si rapidement en France après les croisades.

Pour cela, nous avons besoin de jeter un coup d'œil sur la société pendant les premiers temps du moyen âge, alors que l'architecture romaine se développe dans la possession exclusive des prêtres.

Il n'y avait réellement que deux puissances : le clergé dans les

églises et les monastères, et la noblesse féodale dans les châteaux forts.

Le pouvoir royal n'était rien. Voyez plutôt en France. La race carlovingienne avait disparu sous les attaques des seigneurs. Le titre de roi était, il est vrai, possédé par les Capétiens, mais il était sans portée et ne donnait aucun pouvoir. Il suffit pour le prouver de citer les noms de Hugues Capet, de Robert, de Henri I[er] et de Philippe I[er].

Mais quand les croisades commencent, on voit le pouvoir royal devenir quelque chose de réel : c'est d'abord le belliqueux Louis VI; son fils Louis VII, dit le Jeune, recule il est vrai; mais il faut se souvenir qu'il a eu le bonheur, pendant quelque temps, d'avoir pour ministre l'abbé Suger; puis c'est l'énergique, l'habile Philippe-Auguste; ensuite Louis VIII, au règne trop court, et enfin saint Louis, qui fit par sa vertu, son désintéressement et ses qualités conciliantes, non moins que ses prédécesseurs avec leurs grands coups d'épée.

Ces rois, pour se délivrer de la double étreinte du clergé et de la noblesse féodale, favorisent un élément qui n'était encore qu'en germe, la puissance des communes. C'est sur les communes que les rois s'appuient contre la féodalité, sauf à opprimer plus tard les communes elles-mêmes.

Voilà donc un élément d'indépendance : c'est la commune; et ces aspirations vers la liberté d'où sont-elles venues? de la croisade.

La chrétienté, tenue étouffée sous les voûtes des monastères et les donjons des châteaux, s'est trouvée réunie par les croisades comme dans des places publiques. Or, les hommes, quelque habitués qu'ils soient à l'obéissance la plus absolue, ne se réunissent jamais en grand nombre sans trouver dans leur cœur le désir d'être libres, le désir de jouir de toute leur liberté d'action.

Ces hommes, rassemblés par la croisade, ont vu d'autres pays, d'autres mœurs, d'autres manières de penser; il en est résulté qu'ils ont rapporté de l'Orient une certaine tendance à penser librement, à sortir de leurs habitudes, à chercher s'il n'y avait pas quelque chose de mieux.

Voilà ce qui fait que le monopole des arts est enlevé aux prêtres.

On veut bâtir autrement.

On veut peindre autrement.

On veut enfin sculpter autrement.

Il s'organise donc des sociétés de constructeurs qui comprennent les maçons, les tailleurs de pierre, les charpentiers, les ferronniers, les peintres, les sculpteurs.

Tous ces gens forment pour se soutenir des corporations populeuses, de même que les bourgeois créent l'association communale pour se protéger. L'art a donc son association comme la bourgeoisie, c'est-à-dire comme le commerce et l'industrie.

Le clergé perd encore le monopole d'un autre art : il s'était fait auteur dramatique, acteur dramatique, le tout pour la plus grande diffusion des idées religieuses.

Il y avait dans les églises des représentations théâtrales qui roulaient sur les faits les plus importants du Nouveau Testament. Les drames étaient écrits par des ecclésiastiques; ils étaient joués par des ecclésiastiques et des gens du peuple.

Ces drames ensuite attirèrent une si grande foule que l'église devint insuffisante. Les représentations se donnèrent dans les cimetières qui environnaient toujours les églises, et l'on sait que c'est le contraste bizarre d'une fête, d'un amusement avec un cimetière, qui a donné lieu à cette idée de la danse macabre, où le squelette de la mort est le ménétrier, et l'humanité forme les danseurs.

Mais vers la première croisade, il n'en est plus ainsi. Le clergé perd aussi le monopole des représentations dramatiques.

Des pèlerins venus de terre sainte allaient de ville en ville, de château en château, faire le récit de leur voyage, de leurs souffrances; quelques-uns imaginèrent d'y ajouter celui de telle ou telle partie du Nouveau Testament qui s'était accomplie dans les lieux qu'ils avaient visités; du récit ils passèrent au dialogue, et bientôt le dialogue devint une véritable œuvre dramatique.

Voilà donc des acteurs en dehors du clergé, des acteurs laïques. D'abord ce furent des troupes errantes, se rendant là où un sei-

gneur, un prince ou une ville donnait une fête; ensuite il y eut des sociétés permanentes : celle des *confrères de la passion*, qui s'établit à Paris sous Charles VI, et plus tard les *clercs de la basoche*.

Ainsi l'on comprend comment le monopole des arts échappe au clergé; comment celui-ci n'a plus la possession unique de l'art de bâtir, de l'art de sculpter, de peindre et aussi de l'art dramatique.

Cependant il pourrait rester quelques points difficiles à résoudre. On voit bien que la chose a eu lieu. On voit bien que l'art de bâtir a passé des mains du clergé aux mains d'artistes laïques, mais on ne comprend pas comment il s'est trouvé ainsi, à un certain temps donné, une société de tous les artistes, de tous les artisans nécessaires aux grandes constructions. D'où venaient-ils? Où s'étaient-ils formés?

Cet embarras ne saurait être de longue durée. Il faut bien remarquer ce que nous avons dit de la société avant les croisades. Il y avait deux puissances : le clergé dans les églises et les monastères, et les seigneurs féodaux dans leurs châteaux forts.

Or, les seigneurs employaient des constructeurs. Ceux-ci, il est vrai, étaient uniquement pour les édifices civils et militaires, mais ils prétendaient aussi savoir construire des églises; il devait même leur arriver de critiquer les constructions de leurs confrères des corporations religieuses. Ce sont ces constructeurs-là qui avaient voyagé aux croisades, qui avaient enrichi leurs connaissances de ce qu'ils avaient vu dans leurs voyages.

Par conséquent, le jour où un couvent, une abbaye se trouva n'avoir pas les constructeurs nécessaires, et ne put les obtenir d'un couvent rival et voisin, elle dut recourir à ceux du château. Ceux-ci firent du nouveau, ce nouveau plut, ils eurent la vogue et les constructeurs religieux furent abandonnés.

Changements apportés dans les constructions par le style ogival. — Quelle est donc cette architecture nouvelle? Quel est ce changement radical survenu dans l'art des constructions?

Le plein cintre est brisé comme le module l'était déjà. Le génie de l'artiste va pouvoir se déployer librement sous l'inspiration chrétienne.

L'époque romane avait vu disparaître les ordres gréco-romains. La colonne avait survécu, mais elle était devenue méconnaissable, lourde et disgracieuse; le plein cintre régnait encore, et ce n'était qu'au moyen de plusieurs rangées d'arcades empilées l'une sur l'autre qu'on parvenait à donner aux édifices une élévation suffisante.

L'ogive, divisant la voûte par segments, en diminua le poids et la poussée, et permit de remplacer l'épaisse colonne romane par la fine et svelte colonnette. Le dôme byzantin était peu en harmonie avec la forme allongée des églises et avec les tours nécessaires pour le service des cloches. Désormais les majestueux arceaux des voûtes s'étendront sur les nefs, sur le chœur et les transsepts, et rappelleront jusque dans les airs le signe de la croix.

Les murs s'allégiront, la pierre en quelque sorte se dépouillera de sa pesanteur, et les larges espaces laissés entre les piliers amincis se rempliront de fresques transparentes d'un saisissant effet.

Le style ogival, véritable révolution dans l'art, ne parvint à se dégager de la vieille enveloppe romane que par la remarquable simplicité de sa beauté primitive. Il répudia un luxe tombé dans le mauvais goût, et sortit pur, neuf et simple d'un style surchargé d'ornements.

Marche parallèle de l'architecture et de la civilisation. — Les tendances religieuses de l'époque et l'enthousiasme des populations concouraient à exciter la verve des artistes.

Les peuples comprenaient combien le christianisme civilisateur et régénérateur élevait les petits, abaissait les grands et nivelait les rangs; ils comprenaient que de cette religion devaient sortir pour le monde des idées triomphantes de fraternité et de liberté. Les espoirs, les aspirations du peuple souffrant et écrasé se traduisent nettement pour nous dans cet élan qui exaltait le génie de simples ouvriers et qui excitait l'enthousiasme irrésistible des constructeurs.

Les édifices du moyen âge ont un sens profond; ils indiquent non-seulement l'état de la société, mais encore ses tendances et ses espérances.

Les monastères et les couvents rivalisent de splendeur avec les châteaux forts et les domaines seigneuriaux. Les églises s'élèvent, grâce au concours de tous, et surtout des populations qui viennent y puiser des forces et des consolations. Les maisons qui forment les villes sont de peu d'importance, et le plus souvent elles viennent se grouper à l'ombre d'un couvent ou d'un château; les demeures des paysans sont plus misérables encore, car elles sont exposées sans défense à de fréquentes déprédations, à moins qu'elles ne fassent partie d'un domaine et qu'elles ne soient entourées de murs crénelés.

Peu à peu, cependant, les communess 'organisent, les villes se fortifient, les beffrois s'élèvent, les maisons communales apparaissent, et le bourgeois se fait respecter du noble. La religion, l'instruction, le commerce, sont les éléments dominants qui doivent amener une révolution complète dans le système social. Encore quelque temps et les beffrois surgiront de toutes parts, tandis que disparaîtront les châteaux féodaux devenus des non-sens, et les vieilles forteresses aussi inutiles qu'impuissantes.

C'était au milieu de ce travail incessant des idées que se développait l'architecture ogivale. Ce fut elle qui en reçut la plus forte empreinte et la plus grande impulsion.

Progrès envahissants du style ogival. — Le développement du style ogival fut si fort et si irrésistible qu'il envahit les contrées qui devaient, par leur nature, lui être le plus antipathiques, l'Italie et l'Orient. L'ogive ne fut plus seulement occidentale, elle fut adoptée par le monde entier; on la trouve comme base du système architectural, ou du moins comme ornement principal en Espagne, en Afrique, en Syrie et jusqu'au fond de l'Hindoustan; on la voit briller à Cordoue, au Caire, à Jérusalem, à Damas, à Bagdad, et même dans les régions de Maïssour, de Bengale et de Lahore.

Chute du style ogival. — L'architecture ogivale dura trois siècles en France, quatre en Belgique et en Allemagne, et partout elle finit de la même manière. La pureté de ses formes primitives s'altère sous un luxe de mauvais goût. L'artiste ne vise plus qu'à

l'effet; il s'épuise par ses propres efforts, et vient noyer dans les détails d'une ornementation désordonnée le style si noble du moyen âge qu'il livre sans pitié, comme l'a dit un écrivain, aux flamboyantes débauches des tailleurs de pierre.

Qualités de l'architecture ogivale. — La forme gothique n'est point, comme l'a dit M. Beulé, le résultat des efforts désespérés d'une décadence qui jette au dernier éclat. Le style ogival appartient, non pas au passé, mais à l'avenir; il fut l'aurore d'un beau jour qui ne dura pas assez longtemps : c'est la matière et la forme soumises à l'idée et à la poésie; c'est le génie occidental dans une de ses belles créations.

Au lieu de cette loi délicate des proportions et de la perspective si finement appréciée par les Grecs, on y trouve l'expression de l'âme, la grandeur de la pensée grave et mélancolique des races du Nord. On n'y rencontre pas les qualités attiques qui distinguent le Parthénon, mais la science du procédé poussée jusqu'à ses plus lointaines limites, le nombre remplaçant le module, l'harmonie et le beau dans l'immensité.

Nous devons être aussi fiers de nos basiliques gothiques que les Hellènes de leurs temples et de leurs propylées.

Combien sont vaines et souvent injustes ces discussions où l'on cherche à déprécier un style pour en faire le piédestal de l'autre. Soyons justes et reconnaissons que l'idée chrétienne est aussi puissamment reflétée par les églises du moyen âge, que l'idée païenne par les temples de la Grèce.

RENAISSANCE.

L'Italie n'avait accepté qu'à regret et avec répugnance le style ogival. Il avait fallu que des artistes étrangers vinssent en quelque sorte planter le drapeau gothique jusque chez elle pour qu'elle en reconnût la puissance. Les monuments antiques étaient toujours là, comme des modèles vivants, influençant malgré eux les artistes

et les arrêtant dans leurs trop grands écarts. Si l'on examine les constructions ogivales de l'Italie, on est forcé de reconnaître que les lignes horizontales et les principales formes de l'architecture classique percent toujours sous une enveloppe plus ou moins ogivale. La cathédrale de Milan elle-même, toute splendide qu'elle est, ne peut lutter pour les proportions avec les églises de l'Occident.

Mais lorsque le mouvement littéraire imprimé par le Dante, Pétrarque et Bocace eut ramené les esprits vers les beautés de l'antiquité, les arts s'élancèrent avec rapidité dans la même voie. Ce fut pour les artistes comme une intuition; le sentiment du beau les porta instinctivement vers l'étude des modèles antiques. Déjà Giotto et Buono s'en étaient inspirés dans la construction du campanile de Sainte-Marie-des-Fleurs à Florence, et dans celui de Saint-Marc à Venise.

Chefs-d'œuvre de la Renaissance. — La peinture, la sculpture et l'architecture marchèrent d'un pas égal dans le grand travail de la Renaissance. Voici venir les grands maîtres : Brunelleschi, Alberti, Rosellini, Bramante, San-Gallo, Raphaël, Peruzzi, Michel-Ange, le plus hardi révolutionnaire de son temps. De tous côtés surgissent des monuments, chefs-d'œuvre inconnus aux temps anciens. Qui pourrait, en effet, trouver dans l'antiquité les modèles de la coupole de Sainte-Marie-des-Fleurs ou du palais Farnèse? Voici enfin le dôme majestueux de Saint-Pierre, qui résume en lui seul tous les efforts architectoniques de l'école moderne.

Réaction violente. — Le retour vers l'antiquité, activé par les savants et les artistes que la chute de Constantinople répandit soudain en Europe, fut une réaction des plus énergiques. Il semblait qu'un bandeau était tombé des yeux des artistes qui, pour la première fois, apercevaient et comprenaient les règles du beau : littérature et beaux-arts rayonnèrent ensemble.

Comme dans toute réaction, la violence remplaça la raison : on abandonna tout à coup les traditions du moyen âge pour se livrer exclusivement à l'étude de l'antiquité. Le mouvement avait lieu en

Italie, mais il se propagea rapidement en Occident, grâce à des relations actives entretenues par les événements politiques.

La peinture et la sculpture se lancèrent avec ardeur et sans aucune hésitation dans la nouvelle voie; l'architecture fut plus rétive; il fallut que les artistes italiens vinssent à leur tour combattre le style gothique jusque sur son terrain.

La lutte fut pleine d'intérêt et fit élever des chefs-d'œuvre d'un genre tout particulier.

Pour se faire adopter, l'architecture classique voulut conserver les formes élancées du gothique; elle s'amincit, se profila légèrement, se para de ses rinceaux les plus gracieux et enfanta un style de transition des plus élégants, dont les types se rencontrent dans l'église de Saint-Eustache à Paris, dans les châteaux de Chambord, de Chenonceaux, d'Amboise, dans les tombeaux de Louis XII et de François Ier à Saint-Denis, etc. Bientôt on vit la France et tout l'Occident se parer jusque dans les maisons bourgeoises des détails de ce style élégant. Nous sommes à l'époque brillante des Philibert Delorme et des Jean Goujon.

XVIIme et XVIIIme siècles. — Vers la fin du XVIme siècle, le style gracieux de la transition fut abandonné. Les artistes cherchèrent à se rapprocher de l'antiquité en rendant aux ordonnances gréco-romaines de rigoureuses proportions. Vignole et Palladio fixèrent les règles à suivre. Or, quelles que soient les entraves apportées aux conceptions de l'intelligence humaine, le génie indépendant sait toujours se conformer à la règle sans tomber dans la servitude. Aussi, durant les XVIIme et XVIIIme siècles, au milieu des élucubrations les plus fantasques et du plus mauvais goût, on vit s'élever, sous la direction des Perrault, des Dewez, des Soufflot, des Mansard, et de bien d'autres moins célèbres, des églises, des palais, des hôtels, des édifices civils et militaires où la sévérité des détails le disputait à la splendeur de l'ensemble.

Le style classique est-il moins religieux que le style ogival? — Et de nos jours on ose condamner les monuments de style classique, du moins au point de vue religieux. On conteste le caractère reli-

gieux des églises de la Renaissance. On irait presque jusqu'à les renverser pour élever à leur place des édifices ogivaux.

Est-ce donc qu'un style peut être moins religieux qu'un autre? Est-ce que la primitive basilique de Saint-Pierre à Rome était moins sainte et moins vénérable que la cathédrale de Paris ou de Cologne?

Les édifices religieux agissent sur l'imagination suivant la disposition de celle-ci, et comme leur action est diverse, il faut pour être efficace qu'elle soit en concordance avec l'esprit du fidèle.

Les églises classiques demandent une lumière blanche ou légèrement voilée, mais toujours incolore. L'intérieur exige une riche ornementation qui permet les plus belles peintures, les plus éclatantes dorures. Tableaux, mausolées, statues, tout y trouve sa place.

Les églises classiques conviennent surtout au ciel pur, à la lumière vive de l'Italie; elles conviennent à l'esprit ardent des peuples du Midi et à leurs rites tout chargés de fêtes; elles appartiennent à la résurrection, à la joie et au bonheur célestes: c'est comme un élan d'espérance, comme un chant de triomphe.

Peut-être même est-ce une nécessité de ces pays ardents, où l'imagination est exaltée et prompte à s'égarer, que de ramener sans cesse le fidèle, par les sens extérieurs, à la contemplation méditative des saints mystères.

Mais pour nous qui descendons des races du Nord au caractère grave et réfléchi, pour nous dont la mélancolie naturelle est entretenue par un climat souvent gris et brumeux, le style ogival a plus d'attrait et d'effet. Les populations occidentales qui ont conquis le droit d'être, à force de luttes, de combats, de misères et de souffrances, et qui ont toujours puisé dans le christianisme la force et l'espérance, ont été habituées à adresser leurs prières au Fils de Dieu crucifié, au Christ rédempteur et consolateur, plutôt qu'au dieu des victoires et de la gloire. Dans l'église elles aiment mieux prier que chanter, et pour l'accomplissement de ce pieux devoir elles ne veulent être distraites ni par une ornementation fatigante, ni par l'éclat des dorures; il leur suffit de l'ombre d'un simple pilier de pierre.

La basilique gothique répond mieux à nos besoins et à nos sen-

timents. Cependant l'église classique, à moins qu'elle ne soit trop éclatante comme quelques constructions modernes, qu'il est inutile de citer, permet aussi la méditation et la prière, et si quelques styles conviennent mieux à certains pays, ils ne deviennent pas pour cela antireligieux dans les autres.

La fin du XVIme siècle assista à une espèce de décadence architectonique qui, commencée par Borromini à Rome, vint s'achever dans le style rocaille et pompadour.

Après la tempête révolutionnaire de la fin du XVIIIme siècle, lorsque le calme reparut avec l'empire, l'architecture reprit plus de sévérité, mais l'ornementation manqua d'ampleur, et le style fut roide et guindé comme un soldat sous les armes. Les architectes Percier et Fontaine furent, à Paris, les chefs de la nouvelle école.

Nous assistons aujourd'hui à une renaissance de style ogival, mais avant d'aborder notre époque nous voulons répondre à une attaque injuste portée contre la Renaissance qu'on se plaît à accuser d'impuissance et de stérilité. Pour cela il nous suffira de jeter un rapide coup d'œil en arrière.

La Renaissance fut-elle stérile et impuissante? — Nous avons vu que l'architecture porte toujours avec elle l'indice de la manière de voir et de sentir qui se trouve dans un siècle ou dans une nation particulière.

Maintenant une pensée plus grande vient apparaître, c'est que l'architecture suit les mêmes phases que la civilisation, que, comme celle-ci, elle subit parfois un travail intérieur et caché, qu'on croit qu'elle dort ou qu'elle recule, lorsque cependant elle ne fait que subir la métamorphose intérieure de la chrysalide pour devenir quelque chose de plus beau, de plus diapré, de plus chatoyant.

Ainsi l'architecture romaine succède aux élégantes proportions de l'architecture grecque; mais c'est pour introduire un élément nouveau : la voûte; c'est-à-dire pour obtenir au dedans l'espace plus grand entre les colonnes. Le panthéon d'Agrippa montre ce que l'art de bâtir est parvenu à gagner en grandeur, nous dirons même en élévation.

Une époque barbare étend ensuite ses ténèbres. Que peut-elle produire d'avantageux? L'architecture romaine se déforme et l'on n'a plus que l'architecture byzantine et romane. Eh bien, qu'on blâme tant qu'on voudra les vices de détail de l'art transformé, il n'est pas moins vrai qu'il y a là une amélioration capitale; et de même que par l'arrivée des barbares l'esclavage s'est vu aboli, et l'humanité a gagné en indépendance et en dignité, de même les constructions se sont vues délivrées d'un joug et elles ont pu gagner en caractère imposant.

Chez les Romains, l'arcade toujours emprisonnée dans l'ordonnance devait rester mesquine et ne pouvait s'élever plus haut que l'ordre lui-même. Mais dans le style roman ou byzantin, elle s'échappe de l'ordonnance et vient dominer les colonnes. Dès lors la voûte peut s'élever et s'élargir autant que le permet la force des appuis. Voilà l'amélioration due à une époque barbare; qu'on ne parle donc plus de sommeil, de ténèbres, car il y a là réellement la réalisation la plus avantageuse, la plus propre à donner une grande idée de la puissance de l'art.

Puis au milieu de cette ignorance générale sur laquelle les historiens ont tant insisté, des formes nouvelles viennent apparaître : les formes ogivales. L'art y a-t-il gagné? Beaucoup, infiniment.

Nous ne développerons pas encore une fois les avantages de cette transformation. Pour notre but particulier, il nous suffit de faire remarquer que le style roman trouvait des limites à son élévation et à sa grandeur dans la forme de l'arcade et dans la pesée de la voûte sur les colonnes.

Mais la voûte, de ronde qu'elle était, devient ogivale, sa pesée est moindre, elle fatigue moins les parties sur lesquelles elle s'appuie. L'édifice tout entier s'élance vers le ciel et semble y porter le magnifique témoignage non pas de la faiblesse humaine, mais de la puissance des hommes, quand un grand, un noble sentiment les inspire et les anime, celui de la reconnaissance de l'homme envers Dieu qui lui a donné cette existence si chère.

Enfin, vient la Renaissance, c'est-à-dire le mépris, le dédain pour les belles formes gothiques. On retourne à l'architecture gréco-romaine. Mais, qu'est-ce à dire? Les modernes n'y ajoutent-

ils rien? Et la grande loi du progrès de l'humanité si visible dans la civilisation, dans l'industrie, dans les mœurs et dans chacun des arts, cette grande loi du progrès, de l'amélioration, ne paraît-elle plus ici? Et tout le travail précédent de la pensée humaine dans l'art de construire ne va-t-il rien apporter dans la résurrection de l'architecture classique?

Pour répondre à cette question, il n'y a qu'à citer le mot de l'artiste italien qui contemple le panthéon d'Agrippa et qui s'écrie : *Cette masse, je la suspendrai dans les airs!* et pour explication du mot, il n'y a qu'à montrer l'église de Saint-Pierre, à Rome.

TEMPS MODERNES.

Quel est de nos jours l'état de l'architecture? Cet art est-il devenu lettre morte? Est-il tombé dans l'impuissance? N'est-il plus à la hauteur des progrès actuels? — Questions dont les réponses termineront ce mémoire.

Combien de gens s'apitoient sur le sort actuel de l'architecture, et sont disposés à plaindre les architectes ou à les accuser d'impuissance, parce qu'ils n'ont pas découvert de forme nouvelle pour les monuments. Or, depuis les temps primitifs, sur combien d'éléments fondamentaux s'est appuyée l'architecture?

Nous n'en connaissons que deux : *la plate-bande* et *l'arc*.

La plate-bande rendue possible et acceptable par les Grecs, à force de goût et de génie.

L'arc, d'abord timide chez les Romains, affranchi par les Grecs de Byzance, brisé par les architectes de l'Occident, et régularisé dans ses applications par les artistes de la Renaissance.

La nature a des limites qu'il n'est pas donné à l'homme de franchir. Le monde lui-même est borné dans son existence. Le peintre et le sculpteur ne peuvent dépasser ni même atteindre les beautés de la nature. La science, malgré ses immenses progrès,

peut-elle, non pas réveiller une existence éteinte, mais former un grain de sable, un atome quelconque?

Qui donc peut assurer que dans l'art des constructions, en dehors de la plate-bande et de l'arc, une troisième forme est à trouver?

Qui nous dit qu'en dehors de la colonne, qui est l'arbre de la forêt, qu'en dehors du pilier, qui est la pierre tombée de la montagne, il existe un autre support, simple dans son essence, puissant dans ses effets, et que ce support est encore à trouver? Que vous fassiez la colonne, le pilier, le mur, en pierre, en bois ou en fer, minces ou épais, courts ou allongés, arrondis, carrés ou polygonaux, ils n'en seront pas moins toujours colonne, pilier et mur.

Réclame-t-on un nouveau chapiteau, une nouvelle base? Qu'on laisse le sculpteur en chercher l'ornementation sous son ciseau.

Combien ces accusateurs de nos jours sont loin d'une question dont ils ne comprennent pas le premier mot! Ils confondent la forme et le détail avec *la grande loi de l'harmonie et du sentiment.*

Que nous importe qu'un artiste adopte telle forme ou telle autre, qu'il prenne l'arc droit ou renversé, la moulure grecque, gothique ou de fantaisie, s'il sait donner au monument le caractère qui lui convient, s'il sait l'approprier à sa destination, s'il sait en faire un tout complet, harmonieux, comme une des créatures de Dieu!

La copie servile d'un monument, quelle qu'en soit la beauté, ne sera jamais qu'un misérable plagiat condamné par tous.

Un génie, comme Michel-Ange, comprend la pensée de son siècle, il étudie les progrès de la civilisation qui marche sans jamais s'arrêter, il en saisit les ressources et crée des édifices nouveaux, hardis, qui résument en eux les progrès accomplis.

La science n'a jamais entravé le génie. Mais de tous temps les grands génies ont été rares. Dieu n'accorde le don de l'intelligence supérieure qu'à un petit nombre. La science devenue plus générale a rendu les œuvres plus régulières, et si elles ne sont pas toujours marquées au cachet d'un grand maître, elles ne portent pas du moins les traces d'une inexpérience qu'on rencontre trop fréquemment dans les siècles antérieurs.

Qui oserait dire que l'architecture est en décadence, lorsqu'on

se trouve en présence des monuments admirables dont les souverains et les peuples ont embelli les villes modernes? Paris, Vienne, Berlin, Munich, Saint-Pétersbourg, Bruxelles, rivalisent d'éclat et de splendeur. Que de noms glorieux parmi les architectes modernes n'aurions-nous pas à enregistrer ici, même en ne comptant que ceux qui jouissent du repos éternel!

Ce qu'il faut surtout enseigner à la jeunesse, c'est l'immuable loi du sentiment et de l'harmonie, loi délicate que les Grecs ont admirablement saisie, que les constructeurs du moyen âge ont également comprise, quoiqu'elle soit plus difficile à discerner dans leurs œuvres, parce qu'elle ne s'y appuie pas sur des règles définies; loi que les artistes de la Renaissance ont peut-être moins bien rendue, mais qu'il nous appartient de rétablir dans toute sa force.

Ce sentiment du beau et de l'harmonieux doit être de tous les temps et de tous les siècles, mais il appartient surtout à une époque de science et de progrès.

Enfin, l'architecture ne reflète-t-elle pas encore aujourd'hui l'état de la société? Parcourons des yeux nos contrées. Qu'y voyons-nous? Les églises restaurées, agrandies, embellies et même reconstruites, les palais fastueux des souverains, et les palais non moins pompeux des communes, car il faut bien compter avec celles-ci; des édifices publics mieux entendus qu'en aucun temps; partout des halles, des marchés, des bourses, des musées, des bibliothèques, des hospices, des salles d'asile, des lavoirs, des canaux, des ports, des chemins de fer, des douanes, des docks, des entrepôts, des établissements militaires, etc., etc. Les villes s'ouvrent et s'assainissent; chaque jour voit disparaître un logement insalubre. L'ouvrier laborieux et aisé préfère les faubourgs aérés à la ville malsaine. Le paysan ne veut plus coucher sur le sol qu'il cultive, et sa maison s'exhausse d'un étage: on voit avec bonheur s'étendre une aisance plus grande, un bien-être plus réel. L'architecte, sous le nom emprunté d'ingénieur, donne aux fortifications un nouvel essor, creuse des ports et aplanit des montagnes, trace des chemins de fer, établit des télégraphes électriques, et presse le progrès au lieu de se traîner à sa remorque.

Si l'on compare ce tableau à celui que présente à différentes époques la civilisation des temps passés, jamais on n'osera dire que l'architecture n'est pas en progrès, et que dans l'ensemble de ses œuvres elle ne reflète pas fidèlement l'état de la société.

FIN.

TABLE

DES

MÉMOIRES CONTENUS DANS LE TOME IX.

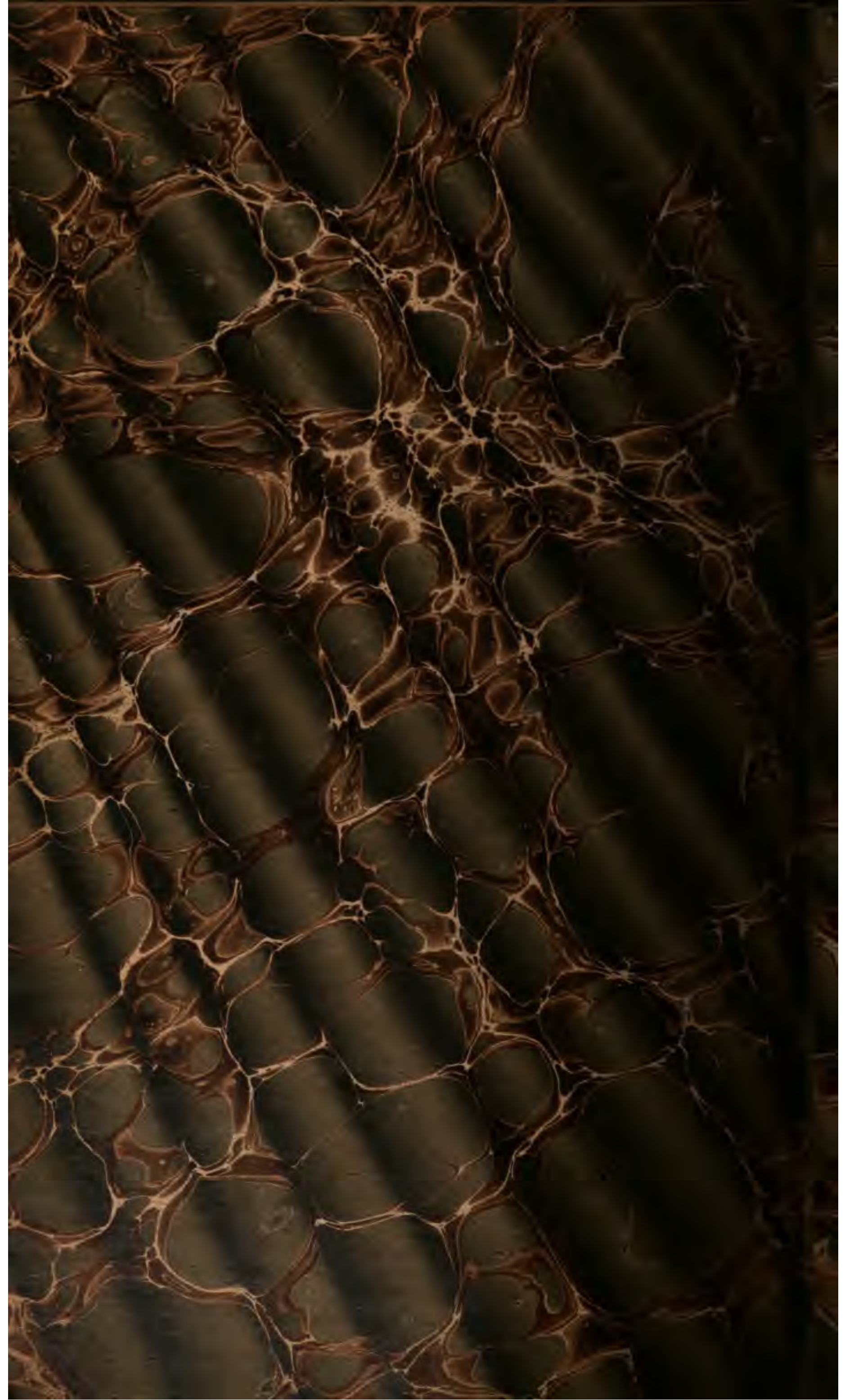
1. Recherches sur les pensions militaires; par M. le capitaine Liagre.

2. Mémoire sur les polyèdres réguliers; par M. Steichen.

3. De la pénétration des molécules solides à travers les tissus de l'économie animale; par M. le docteur Crocq.

4. Quelques considérations sur la théorie du progrès indéfini, dans ses rapports avec l'histoire de la civilisation et les dogmes du christianisme; par M. J.-J. Thonissen.

5. Étude philosophique sur l'architecture; par M. Edmond Lévy.






Widener Library
3 2044 092 606 748